Механические колебания и волны. Звук.

Механические колебания

- Колебания – движение, которое повторяется через одинаковые промежутки времени

Свободные колебания

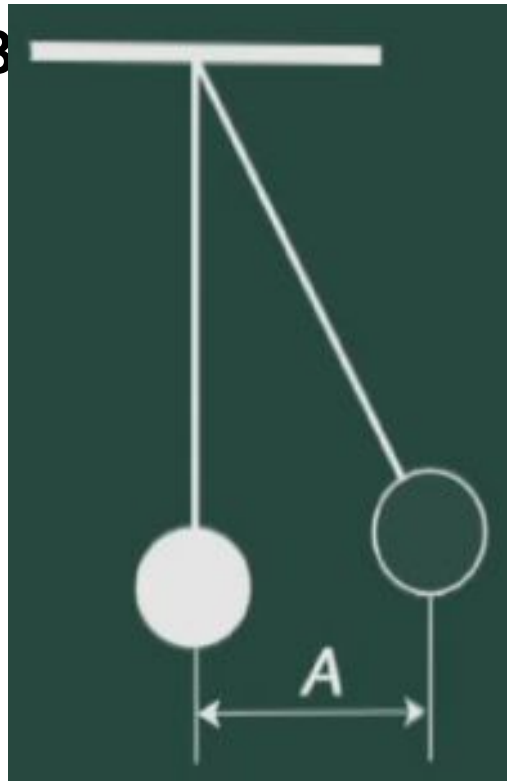
- Происходят в результате явлений, действующих внутри колебательной системы

Вынужденные колебания

- Происходят под действием внутреннего периодического усилия

Характеристики колебательного движения:

- 1. Амплитуда колебаний – физическая величина, равная максимальному расстоянию, на которое отклоняется тело от положения равнов
- Обозначение А [А]=м



Характеристики колебательного движения:

- 2. Период колебаний – физическая величина , равная времени одного колебания

Период - минимальное время, через которое движение повторяется

Обозначение: T [T]=c

$$T = \frac{t}{N}$$

T - период колебаний;

t - время неск. полных колебаний;

N - количество колебаний за время t.

Характеристики колебательного движения:

- Частота колебаний – физическая величина , равная количеству колебаний в единицу времени

$$\boxed{\nu = \frac{N}{t}}$$

ν - частота колебаний;

N - количество колебаний за время t;

t - время полных колебаний;

Обозначение: ν «ню»

$$[\nu] = \frac{1}{c} = \text{Гц (герц)}$$

$$T = \frac{t}{N} \qquad \nu = \frac{N}{t}$$

Период и частота колебаний обратно пропорциональны:

$$\boxed{T = \frac{1}{\nu} \qquad \nu = \frac{1}{T}}$$

Примеры простейших колебательных систем

1) груз на нити - маятник;

Период колебаний зависит от длины нити и места расположения.

2) пружинный маятник;

Период колебаний зависит от массы груза и свойств пружины.

Резонанс

- Явление резкого возрастания амплитуды колебаний при совпадении частоты колебаний с частотой внешнего периодического усилия.
- Условие резонанса – совпадение частот колебаний.

- 12 апреля 1831 года подвесной мост над рекой Ирвелл , а 16 апреля 1850 мост над рекой Мен сломались при проходе марширующих солдат

Итог

Колебания – движения, которые повторяются через одинаковые промежутки времени.

Характеристики колебаний:

а) амплитуда;

б) период;

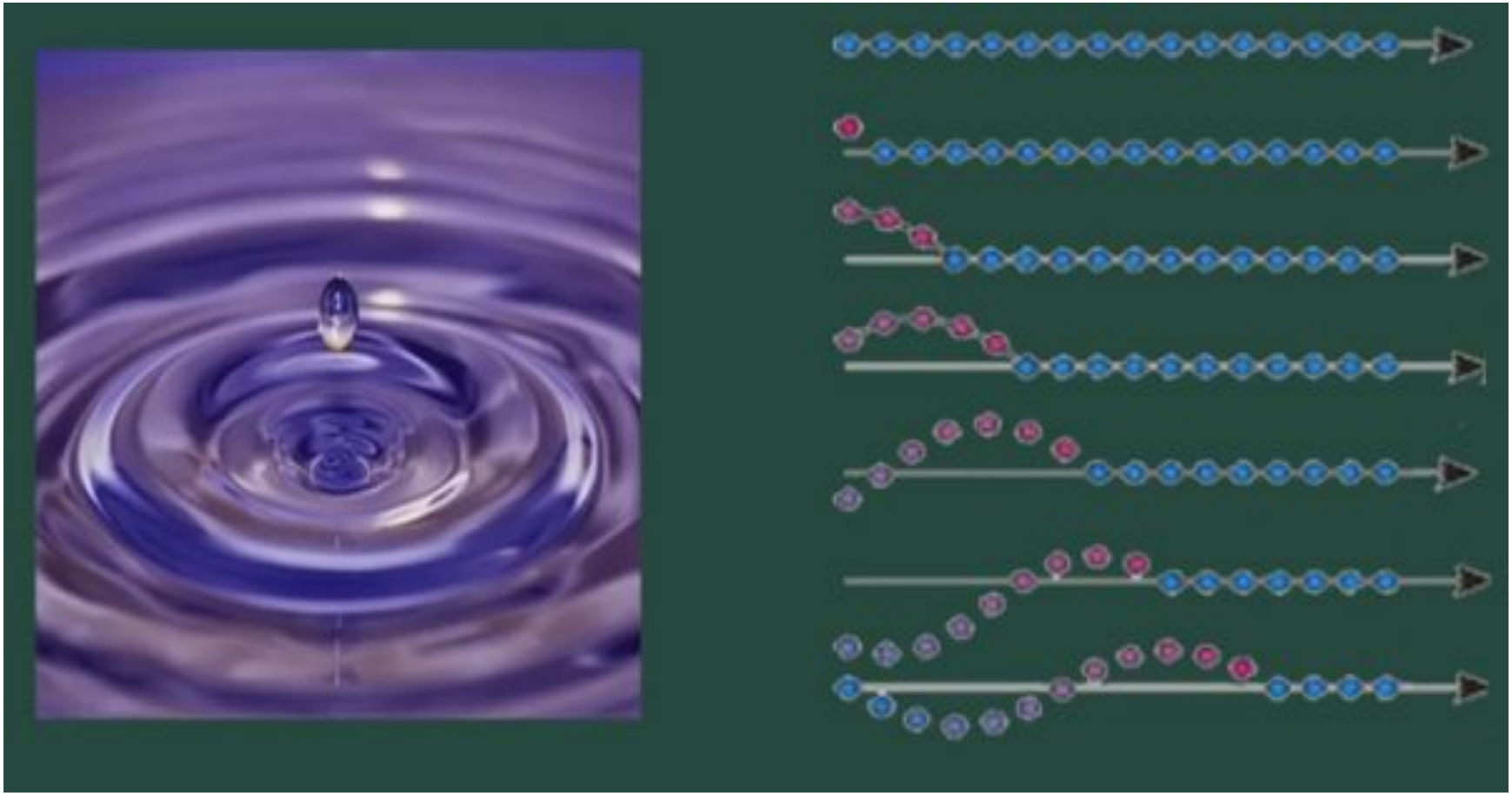
$$T = \frac{t}{N}$$

в) частота.

$$\nu = \frac{N}{t}$$

Резонанс – явление резкого возрастания амплитуды колебаний при совпадении собственной частоты колебаний с частотой внешнего периодического усилия.

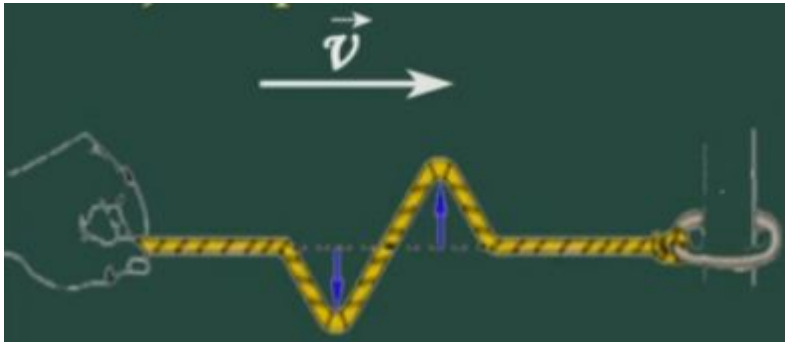
Механические волны



- Механическая волна –колебание, которое распространяется в упругой среде (упругая среда состоит из взаимодействующих частиц).
- Могут распространятся только в упругой среде!!!!

Виды механических волн

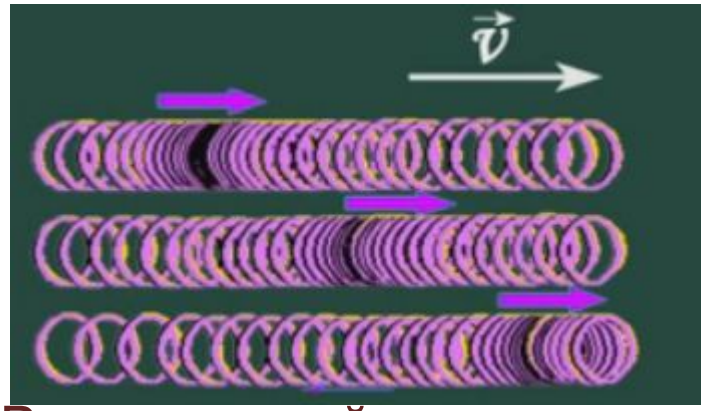
- **Поперечные**



В поперечной волне направление колебаний частиц перпендикулярно направлению скорости волны

Образуются ТОЛЬКО в твердых телах !!!

- **Продольные**



- В продольной волне колебания частиц происходят вдоль линии направления скорости волны.
- Образуются в твердых телах, жидкостях, в газах.

Характеристика волн

1) скорость (v); Под скоростью волны понимают скорость распространения возмущения.

2) период (T);

3) частота (ν);

4) длина волны.

Обозначение: λ «лямбда»

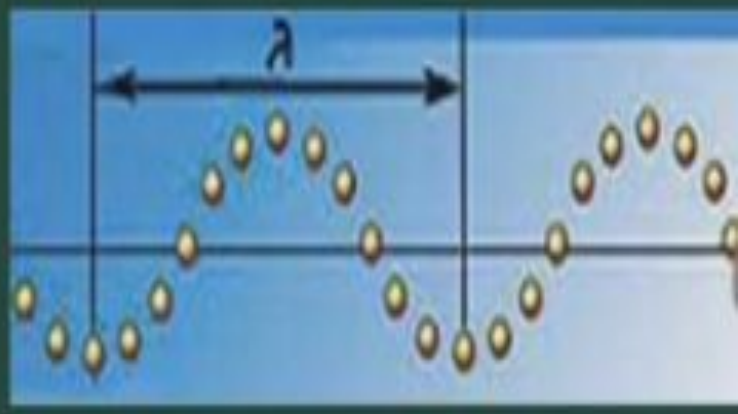
Длиной волны называется расстояние, на которое распространяется волна за время, равное периоду колебаний.

$[\lambda] = м$

$s = vt$

$$\lambda = vT$$

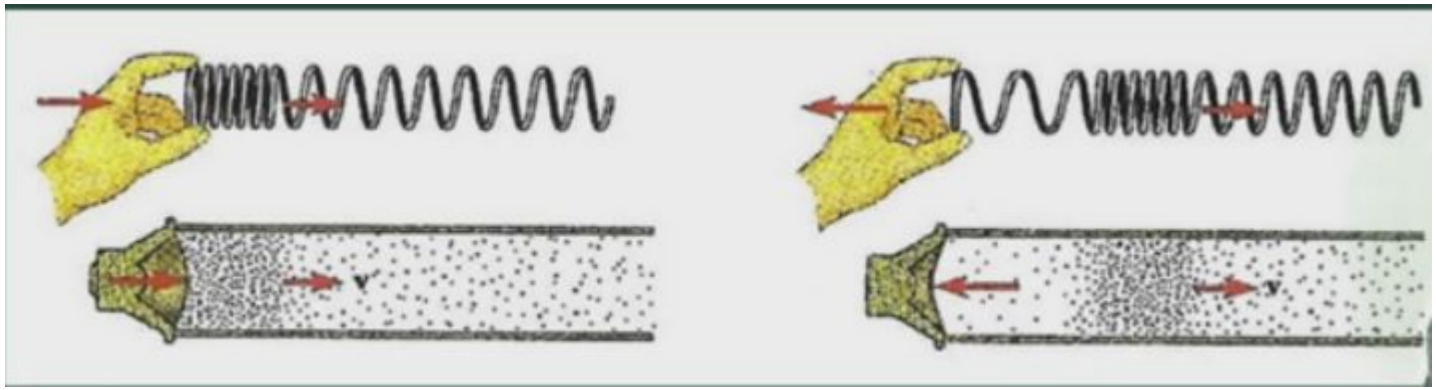
$$\lambda = \frac{v}{\nu}$$



Механические волны

- В процессе распространения волн переносится энергия от одной точки пространства к другой, но не происходит переноса вещества. Частицы лишь совершают движение вокруг положения равновесия.

Звуковая волна



- Звук-продольные волны , частоты колебаний которых лежат в диапазоне от 16 до 20000 Гц.

Источники звука -

тела колеблющиеся со звуковыми частотами

Скорость звука зависит от температуры и характеристик среды

t, °C	v, $\frac{м}{с}$
- 20	319
0	332
10	337
30	348
50	360

$$v_{воздух} \approx 340 \frac{м}{с}$$

$$v_{вода} \approx 1500 \frac{м}{с}$$

$$v_{сталь} \approx 5000 \frac{м}{с}$$

Характеристики звука

- 1. Громкость звука . Определяется амплитудой колебаний. Чем больше амплитуда, тем громче звук.

Источник звука	Громкость, дБ
шепот	20
обычная речь	60
отбойный молоток	110
рок-концерт	120

Характеристики звука

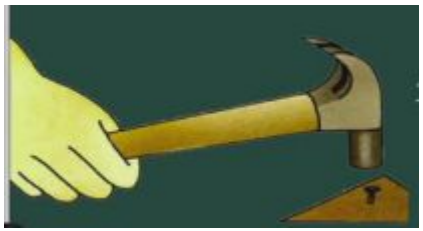
- Высота тона зависит от частоты колебаний. Чем больше частота, тем выше тон.

Голос	Частота ν, Гц
бас	80 - 110
баритон	110 - 400
тенор	150 - 500
контральто	200 - 700
колоратурное сопрано	250 - 1400

Звук одного тона производит камертон

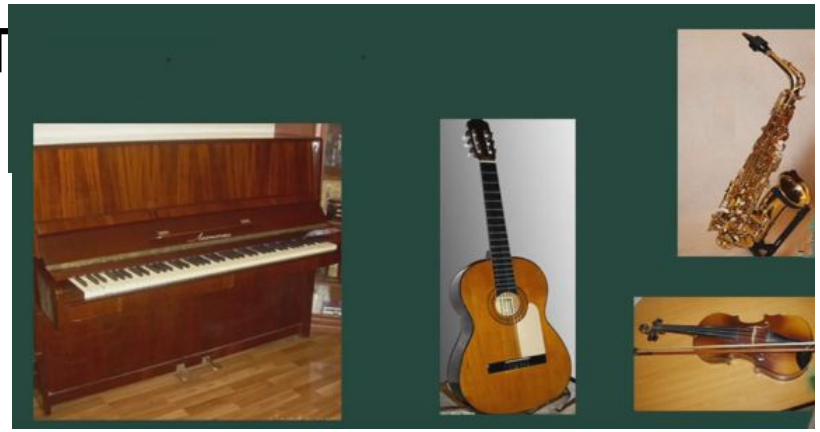
Тон-звук одной частоты

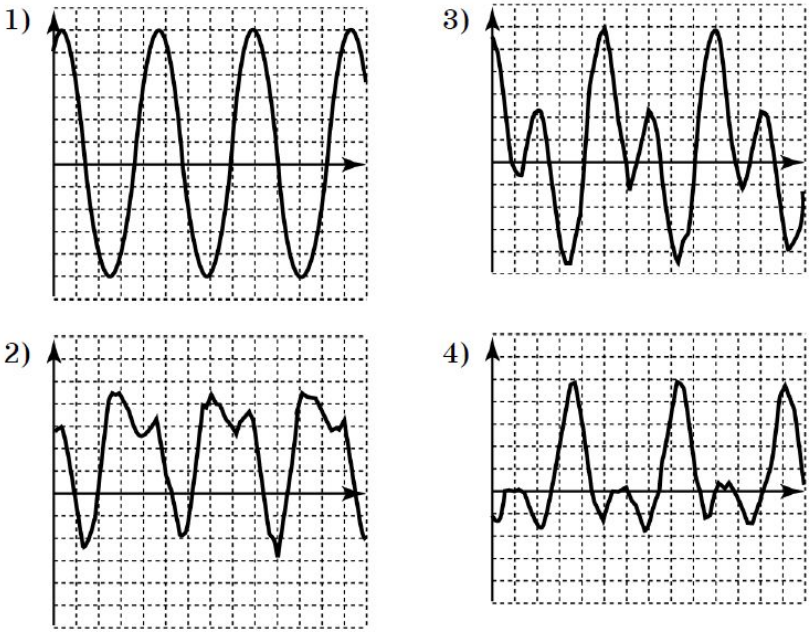
- **Шум** - хаотичный набор звуков различных частот и амплитуд



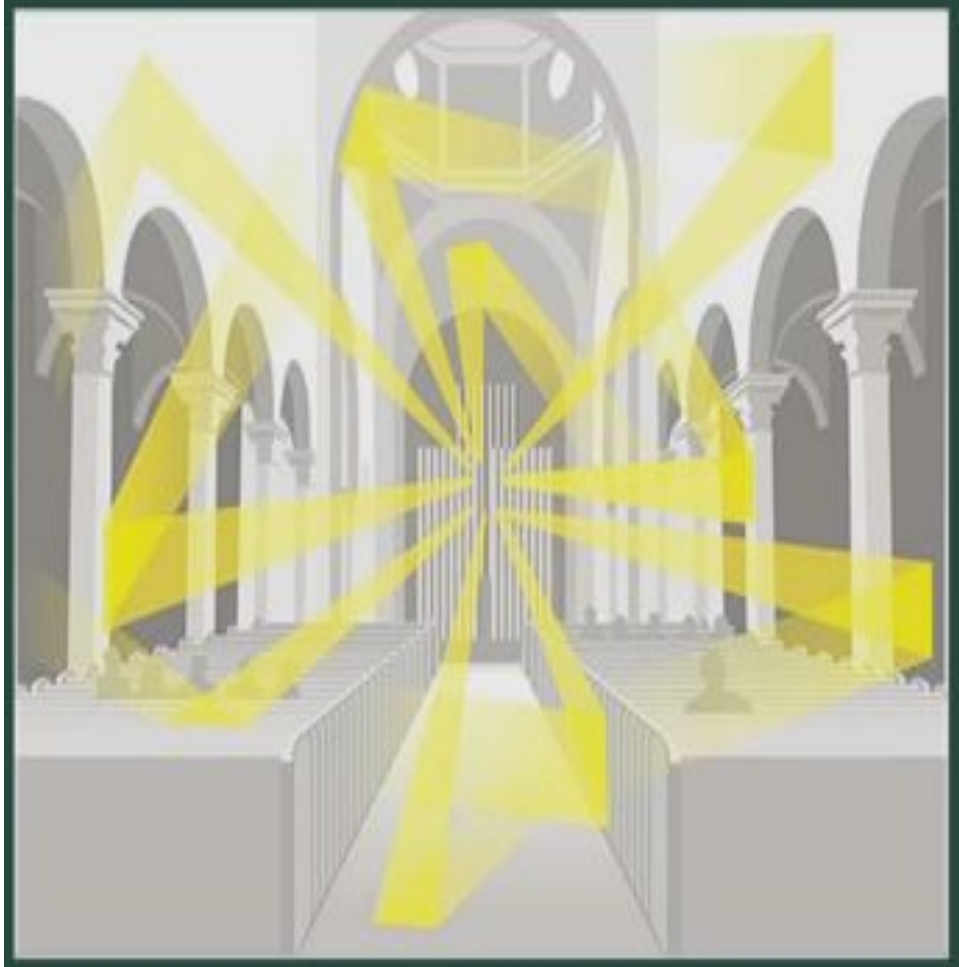
Характеристики звука

- Тембр звука составляет набор неосновных частот





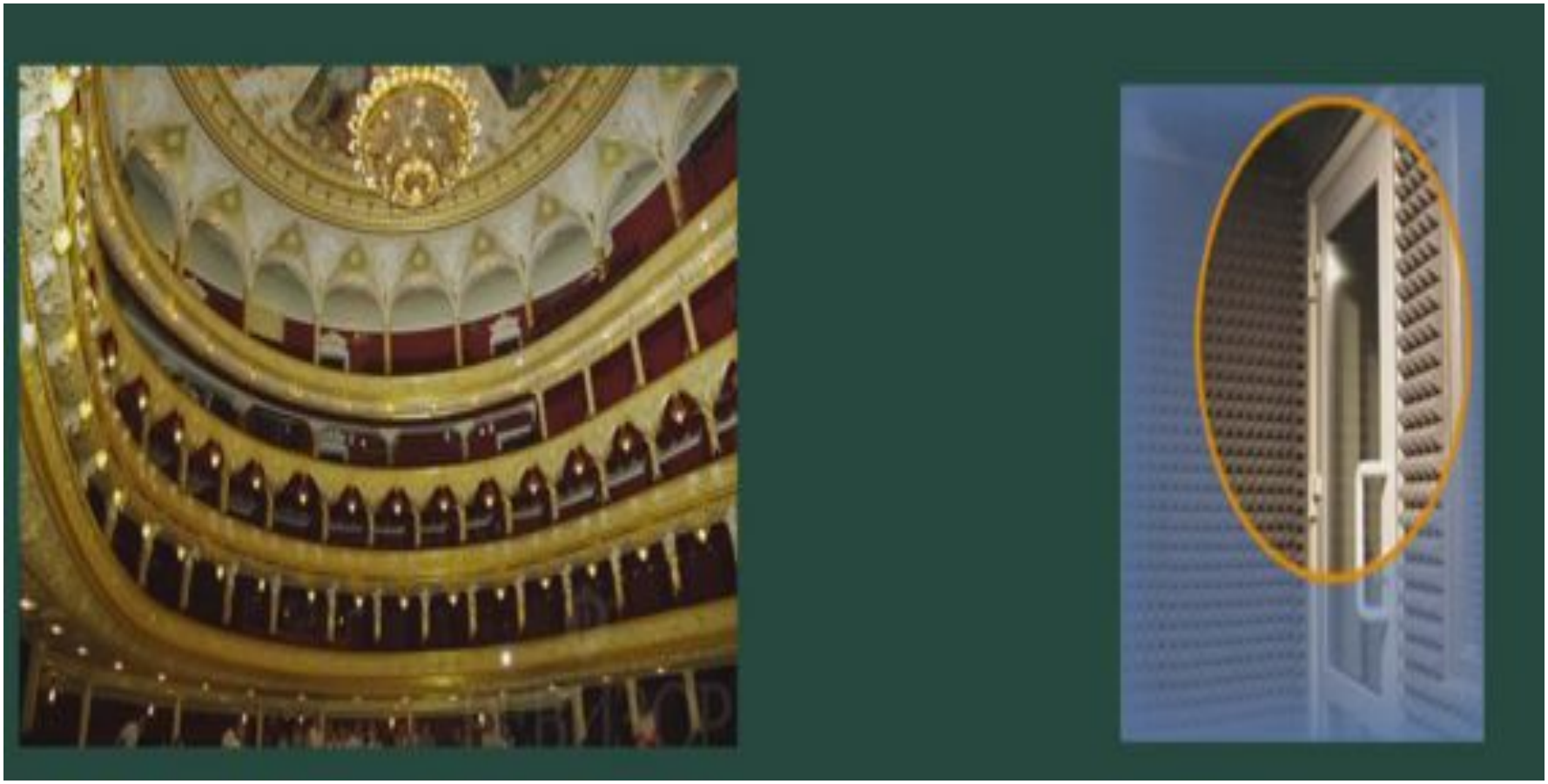
Вспомните как звучит звук в комнате, в которой мало мебели



На границе двух сред звуковая волна отражается и поглощается. В зависимости от поверхности уменьшается энергия и амплитуда .

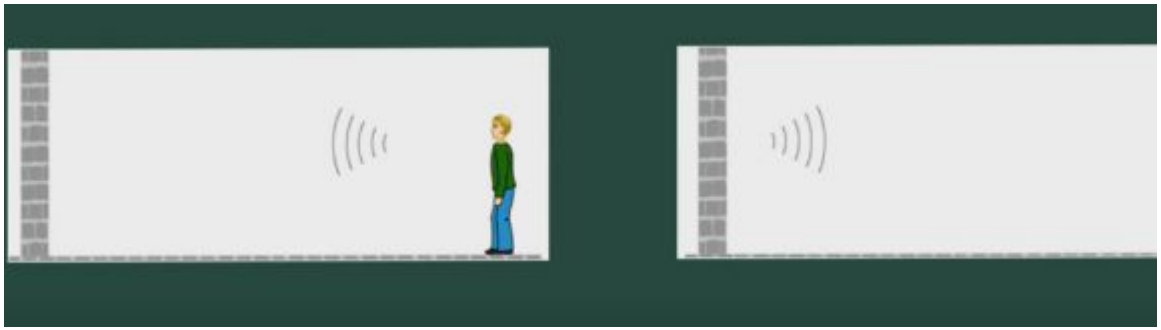
Реверберация - это процесс постепенного уменьшения интенсивности звука при многократных отражениях.

Значение реверберации характеризует устойчивость речи и музыки в помещении



ЭХО

- Физическое явление, заключающееся в принятии наблюдателем отраженной от препятствий звуковой волны

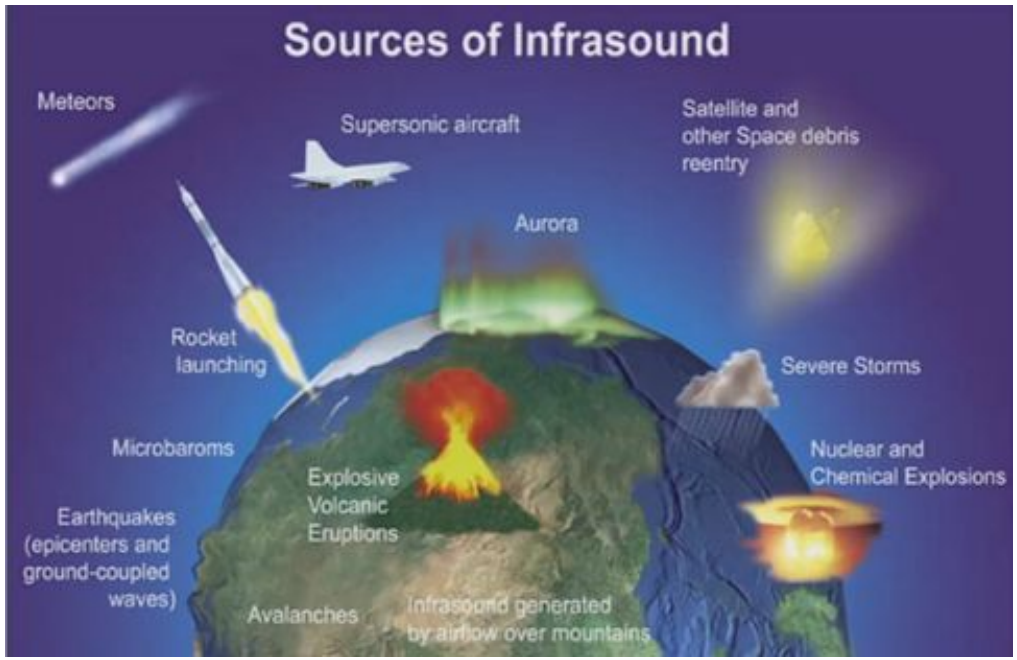


Рупор

- Рупор колебания частиц воздуха направляет строго в одну сторону.
- Стенки рупора не позволяют звуку рассеиваться в стороны и колебния воздуха сохраняются на значительно большем протяжении

Инфразвуки

- (infra-ниже) – продольные волны, имеющие частоты меньше 16 Гц
- Природные источники инфра звука: колебания земной коры при землетрясении и до, летящие метеоры, северное сияние, сходы лавин



Ультразвук

- (ultra - свыше) продольные волны, частота которых свыше 20000 Гц

Применение ультразвука

- Эхолокация
- Медицинская диагностика
- Отпугивание насекомых