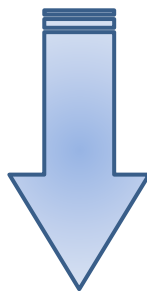
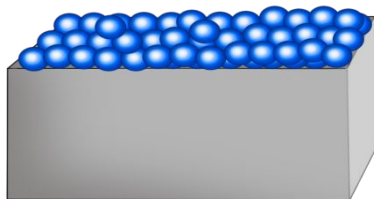


**Звуковые волны** — это упругие продольные волны, которые, воздействуя на слуховой аппарат человека, вызывают определенные (слуховые) ощущения.

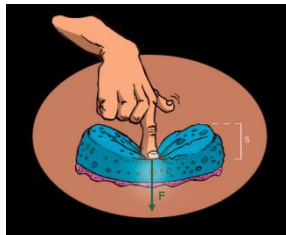
Скорость звуковой волны  
зависит



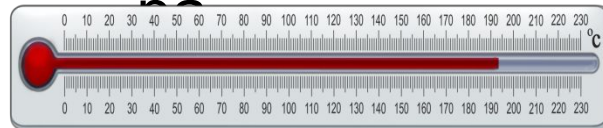
Плотность



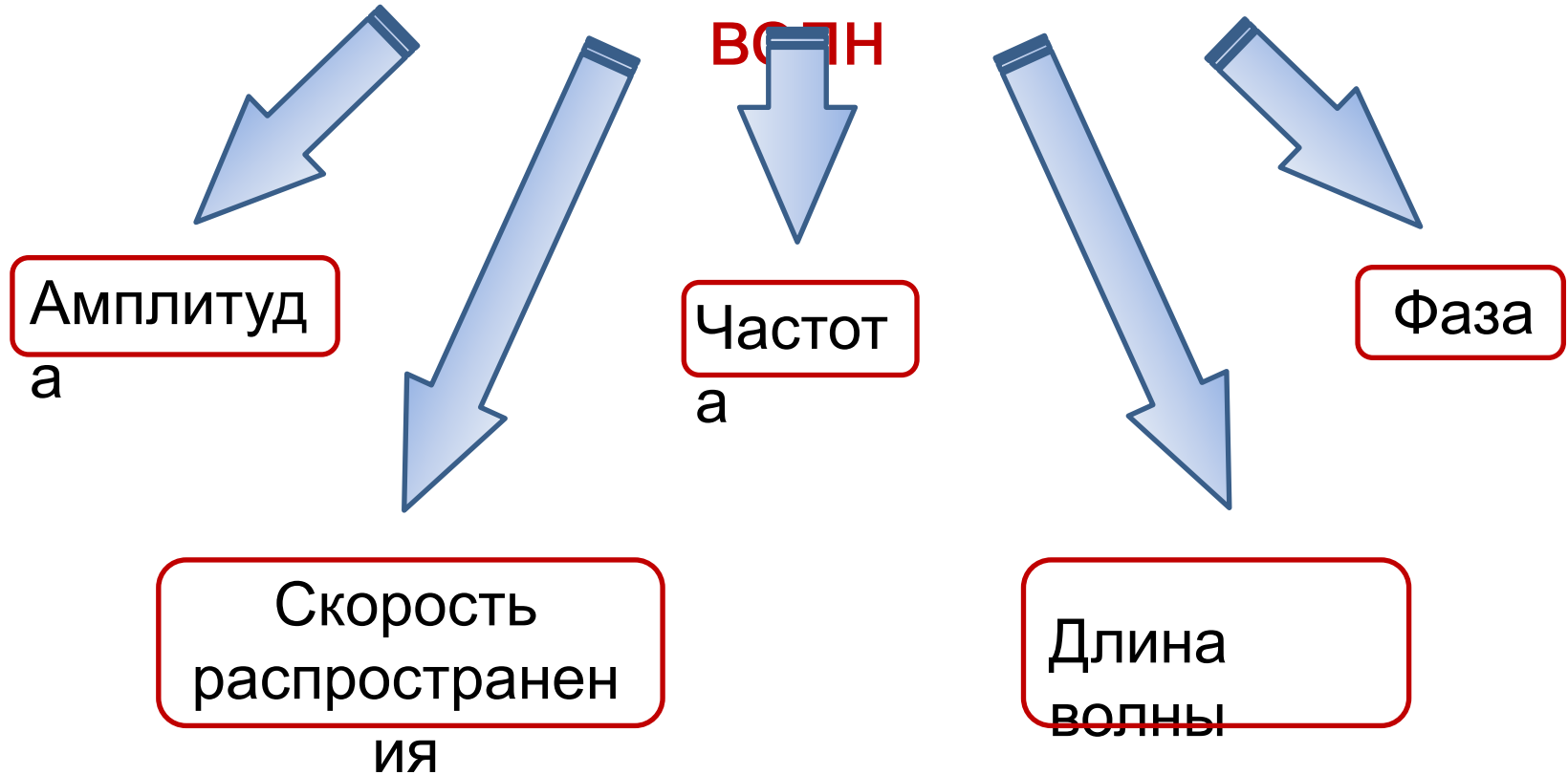
Упругост



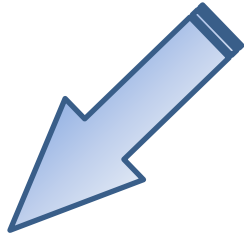
Температу



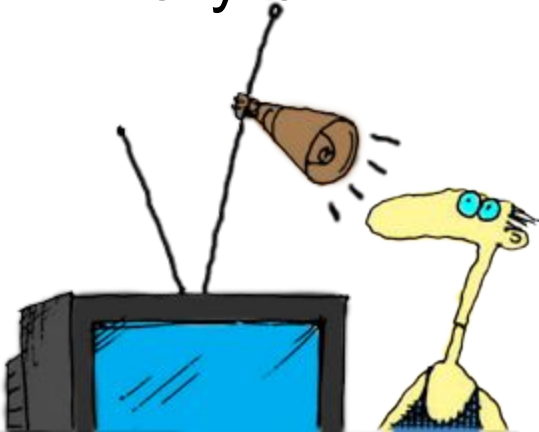
# Объективные характеристики звуковых



# Субъективные характеристики звуковых



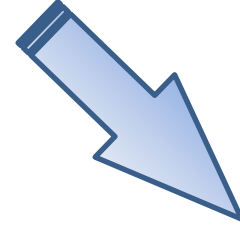
Громкость  
звука



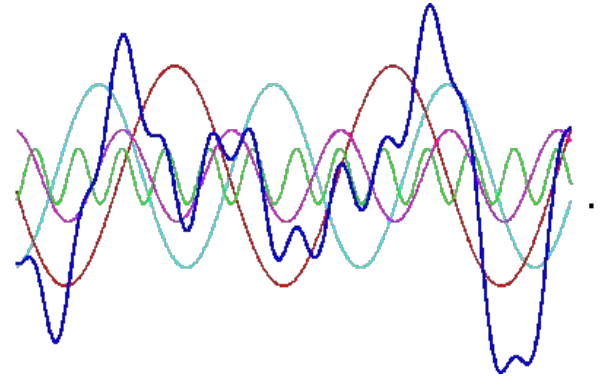
ВОИИ



Тембр



Высота  
тона



# Отражение волн. Звуковой резонанс. Интерференция звука




Ревет ли зверь в лесу  
глухом,  
Трубит ли рог, гремит ли  
гром,  
Поет ли дева за холмом —  
На всякий звук  
Свой отклик в воздухе

Пустота

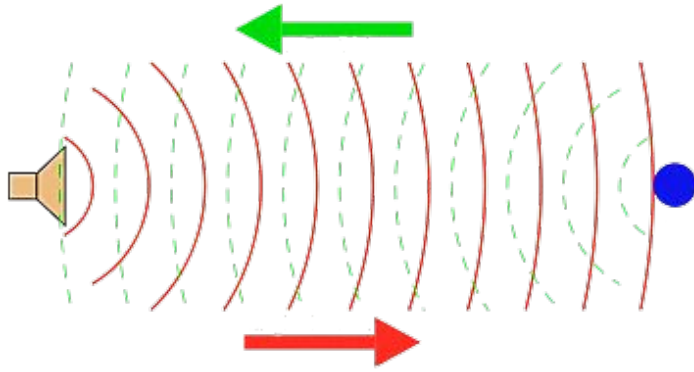
Родина ты верна



Ко мне!



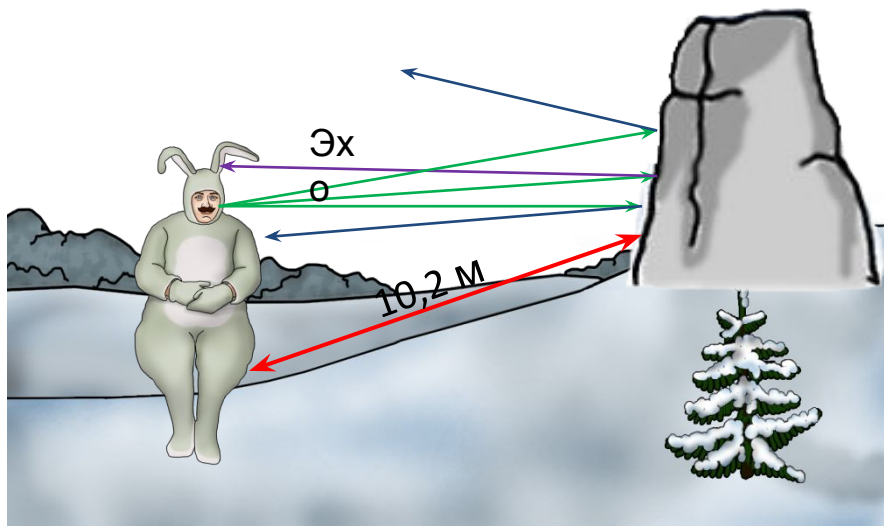
Ты мне не  
нужна! Только  
себя я  
люблю!



**Эхо** — это явление отражения звуковых волн от плотных объектов.

$$\Delta t = 0,06 \text{ с} \quad v_{\text{звука}} = 340 \text{ м/с}$$

$$s_1 = v \cdot \Delta t = 340 \cdot 0,06 = 20,4 \text{ м}$$



**Отражение** — это изменение направления волнового фронта на границе двух сред с разными свойствами, в которой волновой фронт возвращается в среду, из которой он пришёл.



$$s = \frac{s_1}{2} = \frac{20,4}{2} = 10,2 \text{ м}$$



Эхо



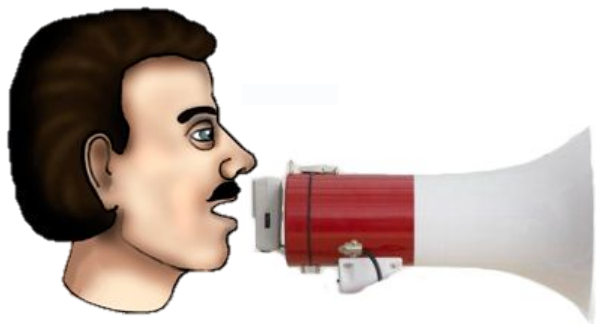
Эхо

Предметы интерьера  
поглощают звуковые  
волны





**Рупор** — расширяющаяся труба, обычно круглого или прямоугольного сечения.

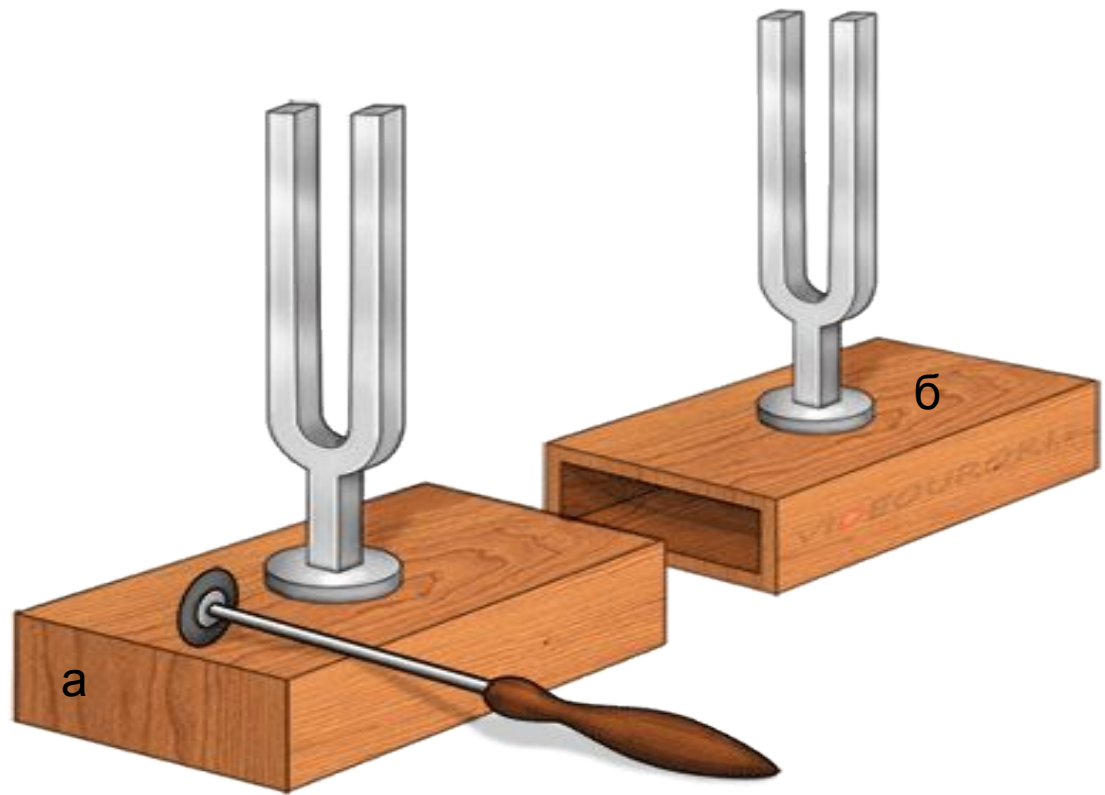


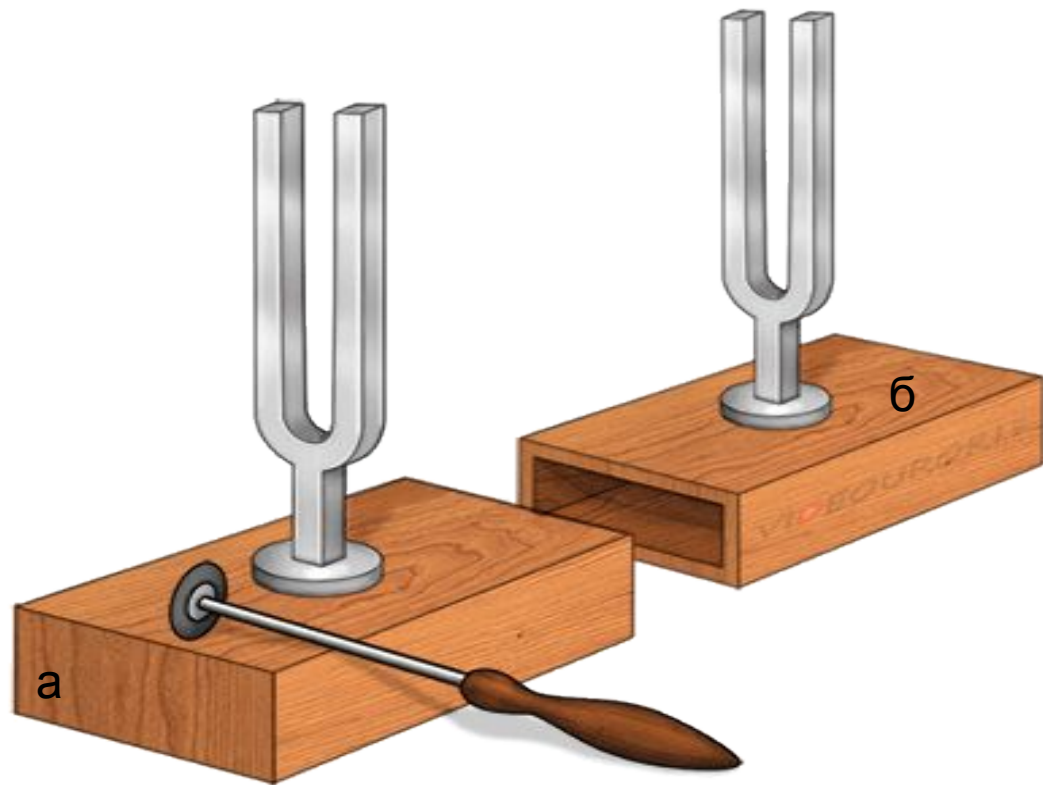
Звуковые волны образуют узконаправленный пучок, за счет чего мощность звука увеличивается и он распространяется на большее расстояние



Явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний при приближении частоты вынужденных колебаний к частоте собственных называется **резонансом**









## ДЕКИ

И

Деки усиливают издаваемые струнами звуки и придают звучанию инстру-мента характерную для него окраску — тембр.

# Резонаторы в голосовом аппарате

человека

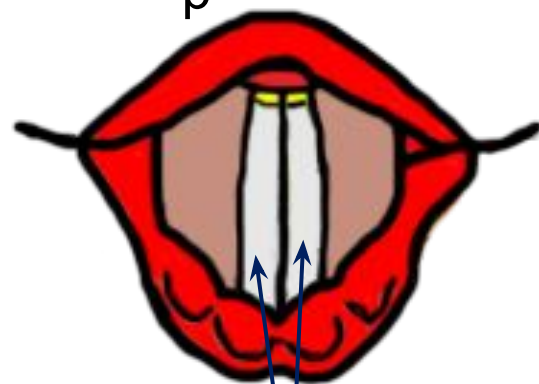
Молчани

е



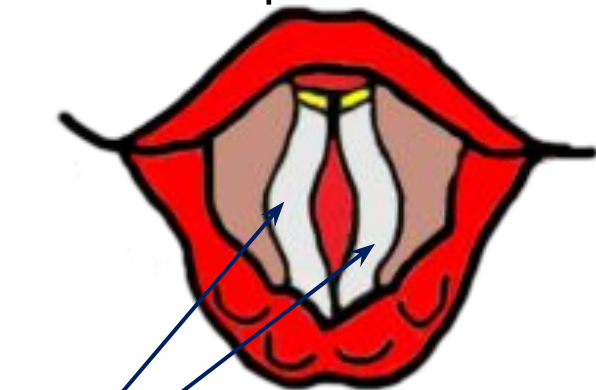
Разгово

р



Шепо

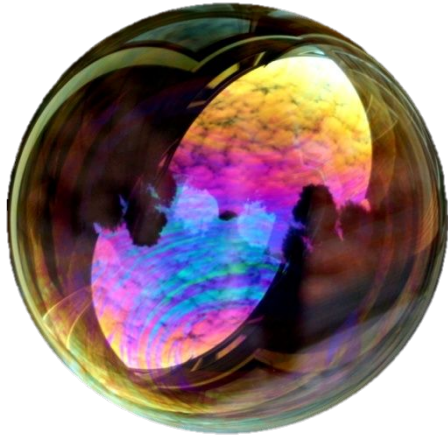
т



**Голосовые**

**связки**

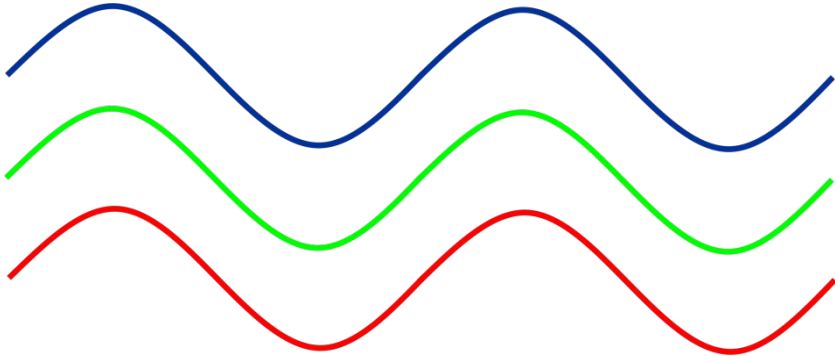
ИСТОЧНИК ЗВУКА В ГОЛОСОВОМ  
аппарате

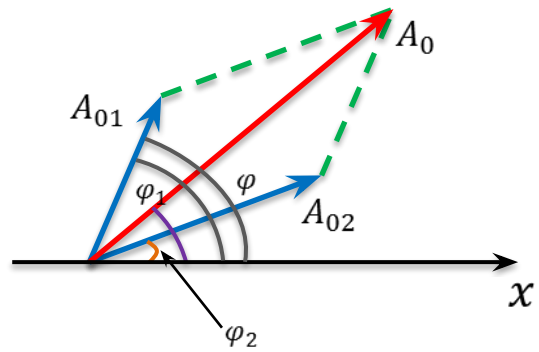
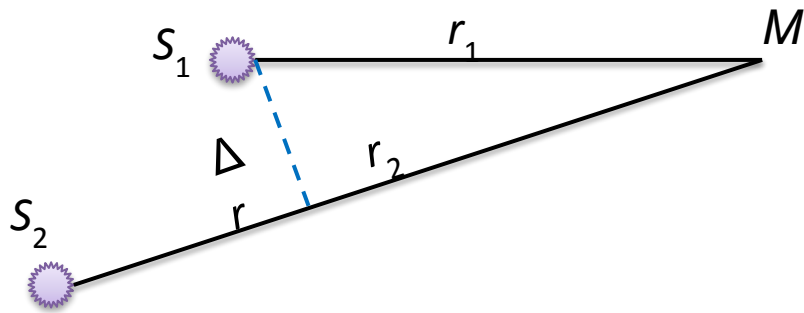


# Интерференц ия

Интерференция является характерным признаком волновых процессов любой природы.

**Когерентные волны** — это волны одинаковой частоты и с постоянной разностью фаз.





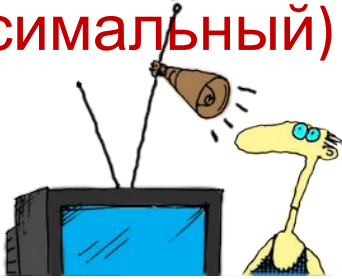
При наложении двух когерентных волн происходит пространственное перераспределение энергии по волновому фронту, в результате чего в пространстве образуется устойчивая картина чередования областей максимумов и минимумов интенсивности звуковых волн.



$\Delta = m\lambda$  максимуму

(звук М)

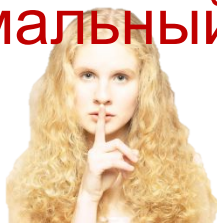
максимальный)



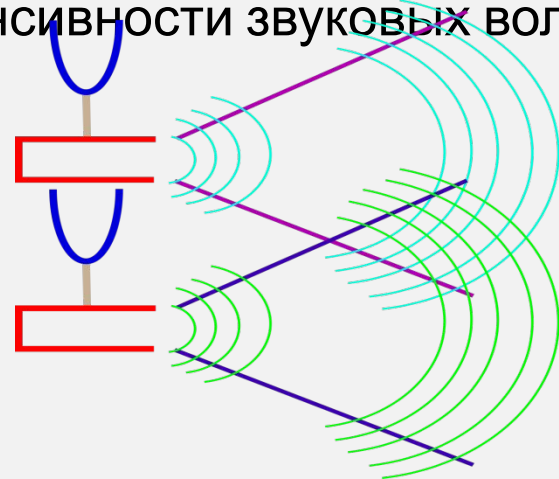
$\Delta = (2m + 1) \frac{\lambda}{2}$  минимуму

(звук М)

минимальный)



**Интерференция** — это явление наложения в пространстве когерентных волн, в результате которого наблюдается устойчивая во времени картина чередования максимумов и минимумов интенсивности звуковых волн



# Главные

## Выводы

- **Эхо** — это явление отражения звуковых волн от плотных объектов.
- **Когерентные волны** — это волны одинаковой частоты и с постоянной разностью фаз.
- **Интерференция** — это явление наложения в пространстве когерентных волн, в результате которого наблюдается устойчивая во времени картина чередования максимумов и минимумов интенсивности звуковых волн.
- В тех точках, куда волны приходят **в одинаковых фазах** звуковые колебания всегда происходят с наибольшей амплитудой.
- Если волны приходят **в противофазе** звуковые колебания ослабляют друг друга.