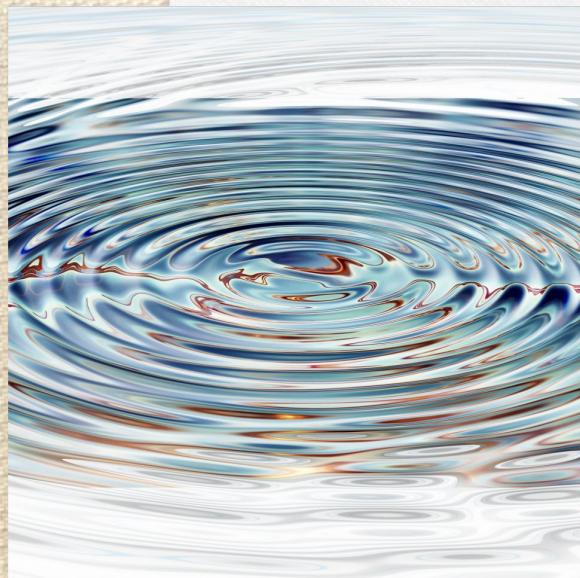


Распространение колебаний. Волны

9 класс



ВОЛНА - это процесс распространения
колебаний в пространстве с течением
времени.

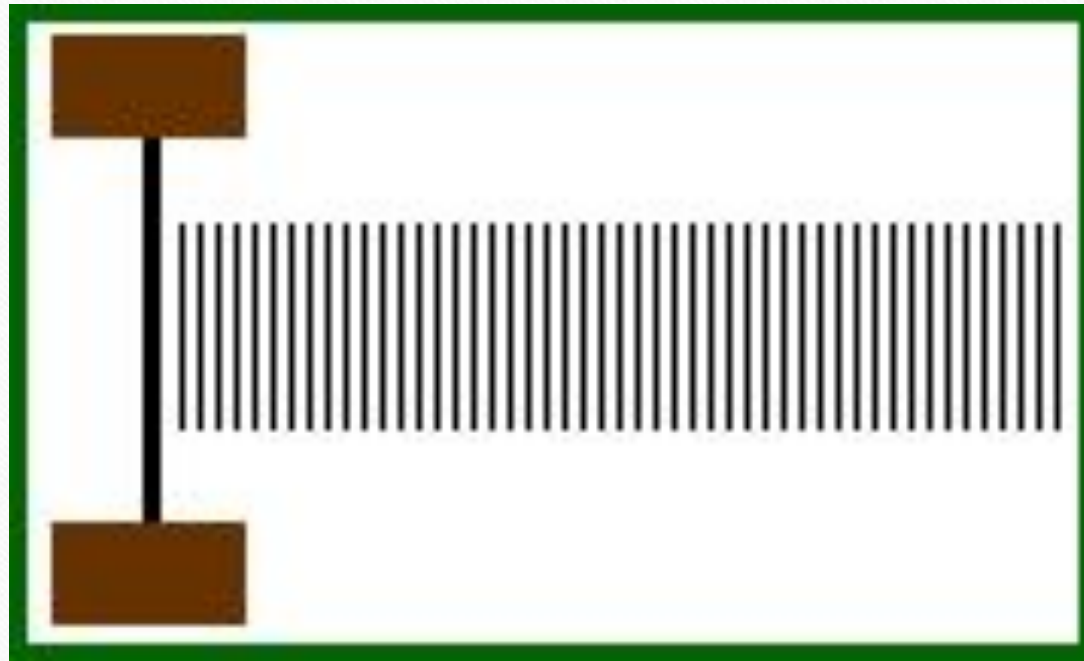
- возмущения, распространяющиеся в пространстве, удаляясь от места их возникновения, называют волнами

Для возникновения механической волны необходимо:

1. Наличие упругой среды
2. Наличие источника колебаний – деформации среды



**Источником волн являются колеблющиеся
тела, которые создают в окружающем
пространстве деформацию среды.**



УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВОЛНЫ:

Механические волны могут распространяться только в какой-нибудь **среде** (веществе): в газе, в жидкости, в твердом теле. **В вакууме** механическая волна возникнуть **не может**.



Волны

```
graph LR; A[Волны] --- B[Бегущие]; A --- C[Стоячие]; B --- D[Перенос энергии без переноса вещества]; C --- E[Результат сложения нескольких волн, перенос энергии ослаблен или отсутствует];
```

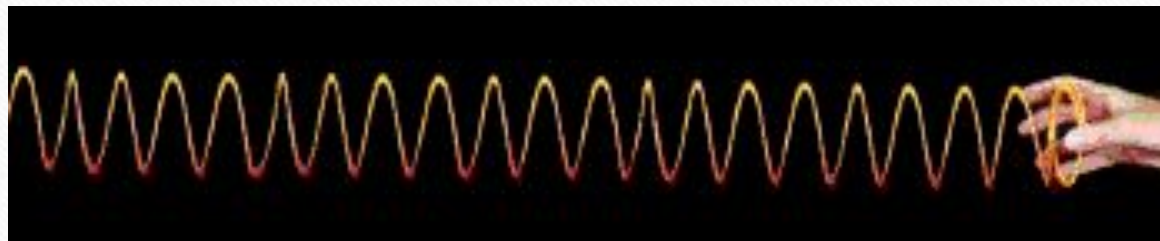
Бегущие

Перенос энергии без
переноса вещества

Стоячие

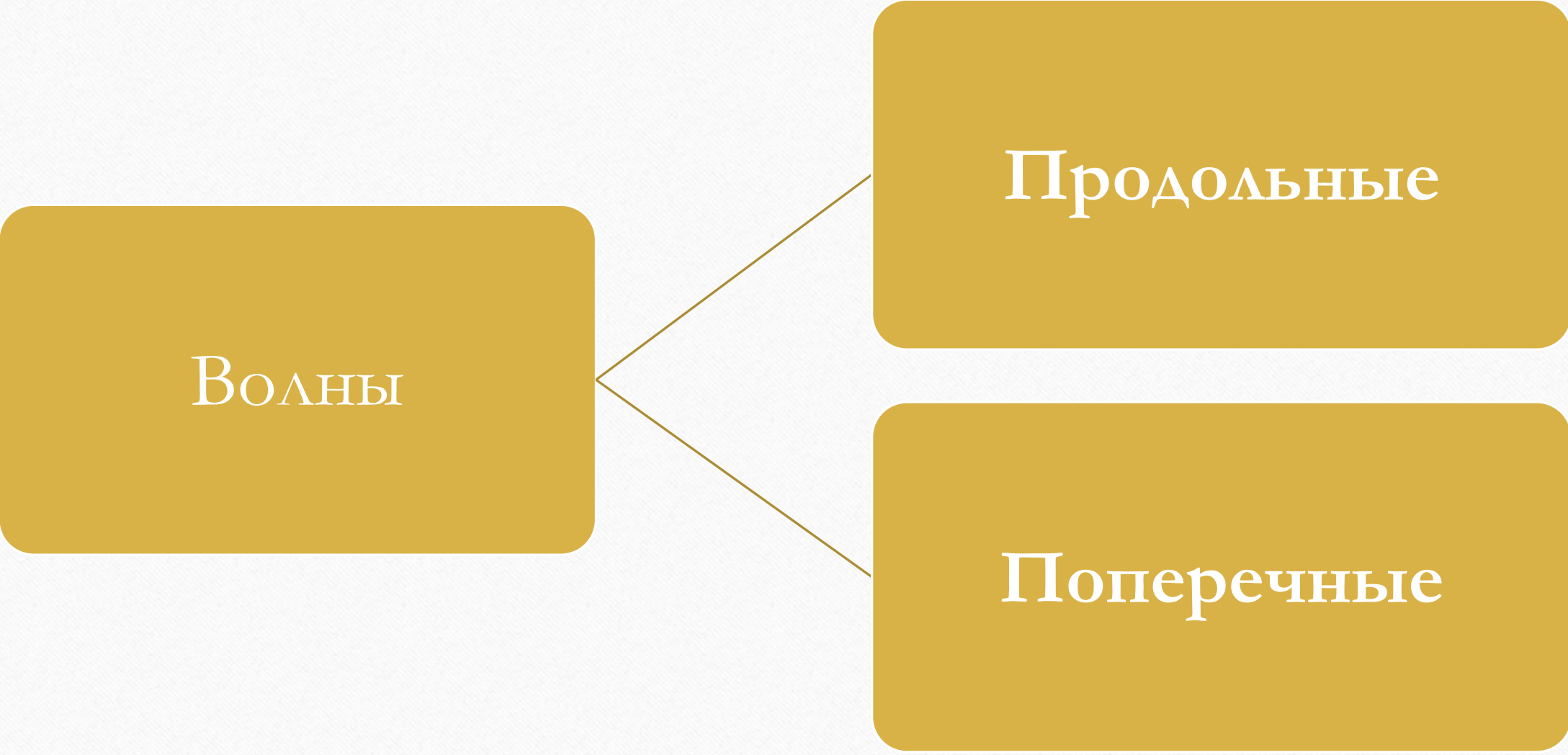
Результат сложения
нескольких волн,
перенос энергии
ослаблен или
отсутствует

Бегущая волна - волна, где происходит перенос энергии без переноса вещества



Стоячая волна - это волна, которая образуется при наложении двух волн с одинаковой амплитудой и частотой, когда волны движутся навстречу друг другу (почти не наблюдается перенос энергии)

Волны



```
graph LR; A[Волны] --- B[Продольные]; A --- C[Поперечные]
```

Продольные

Поперечные

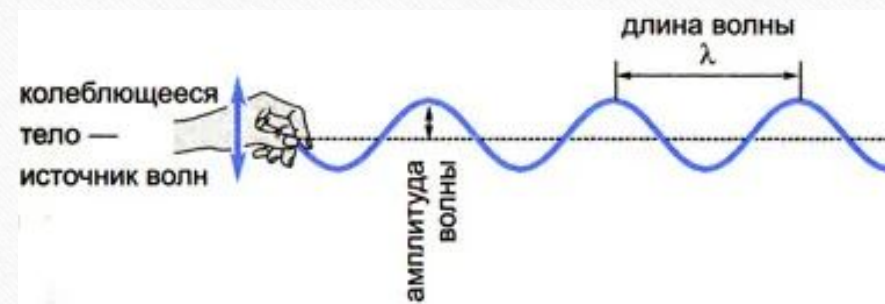
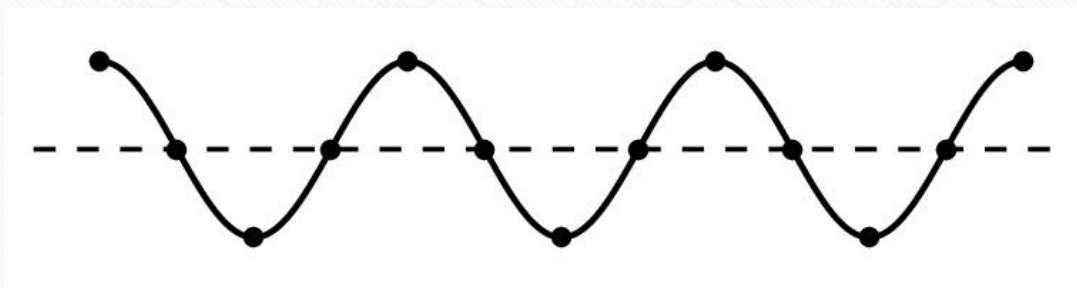
1. Продольные волны - в которых колебания происходят вдоль направления распространения волн.

Возникают в любой среде (жидкости, в газах, в тв. телах).



2. Поперечные волны — в которых колебания происходят перпендикулярно направлению движения волны.

Возникают только в твердых телах

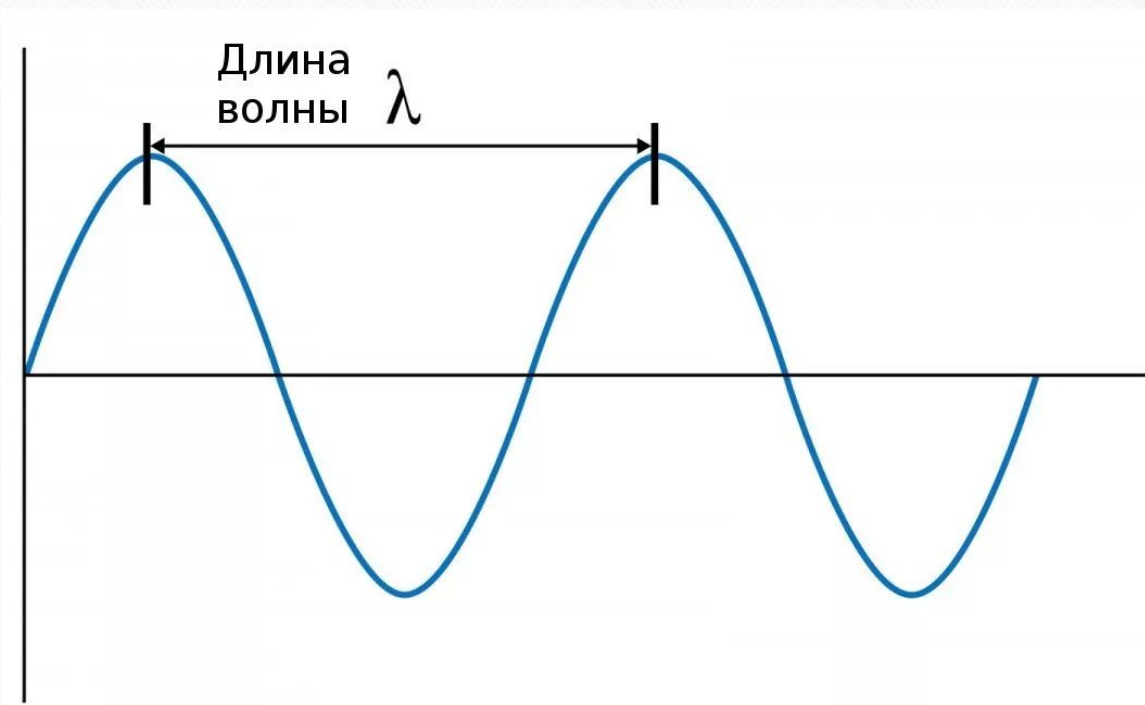


Характеристики волн

- Длина волны
- Амплитуда
- Период
- Частота
- Скорость

Длина волны (λ) – кратчайшее расстояние между двумя точками, колеблющимися в одной фазе.

Период (T) – время, за которое волна проходит расстояние, равное ее длине.



Длина волны.

- Определение.
- Длиной волны называется наименьшее расстояние в пространстве вдоль направления распространения волны, которое волна проходит за один период,
- $\lambda = vT$
- Из этой формулы следуют другие формулы:
- $\lambda = v \frac{1}{\nu} = v \frac{2\pi}{\omega}$

Скорость волны (v) – величина, показывающая, какое расстояние пробегает волна за единицу времени.

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

v – скорость волны, м/с

λ – длина волны, м

T – период волны, с

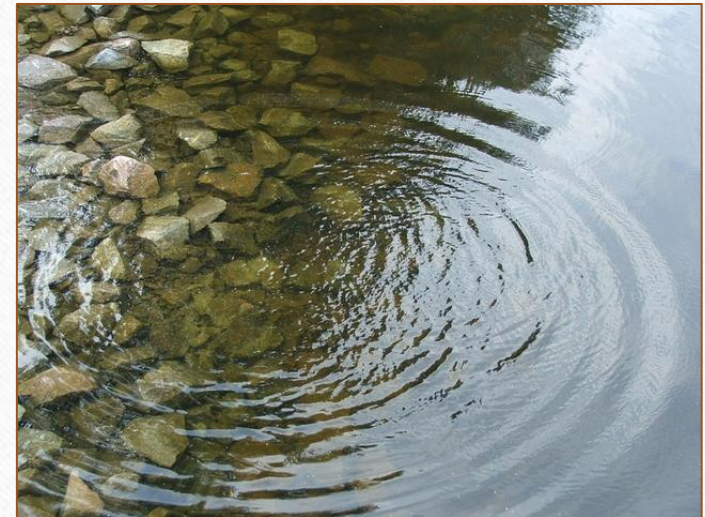
Частота (ν) – количество волн,
пробегающих за единицу времени.



Примеры волн в природе и технике

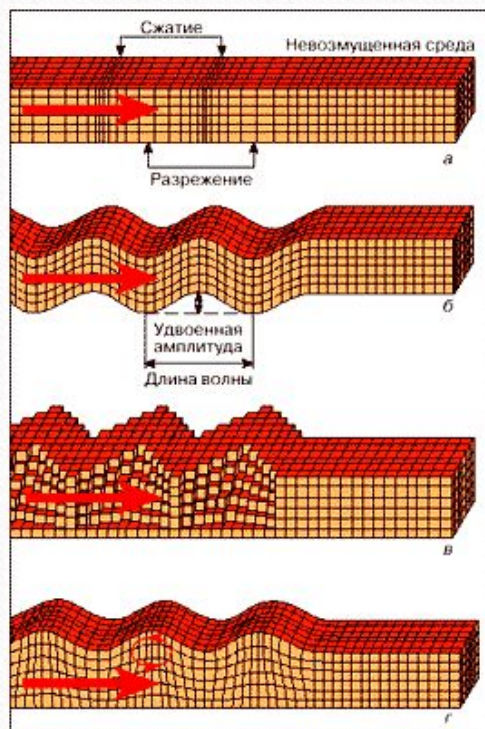


Морская волна

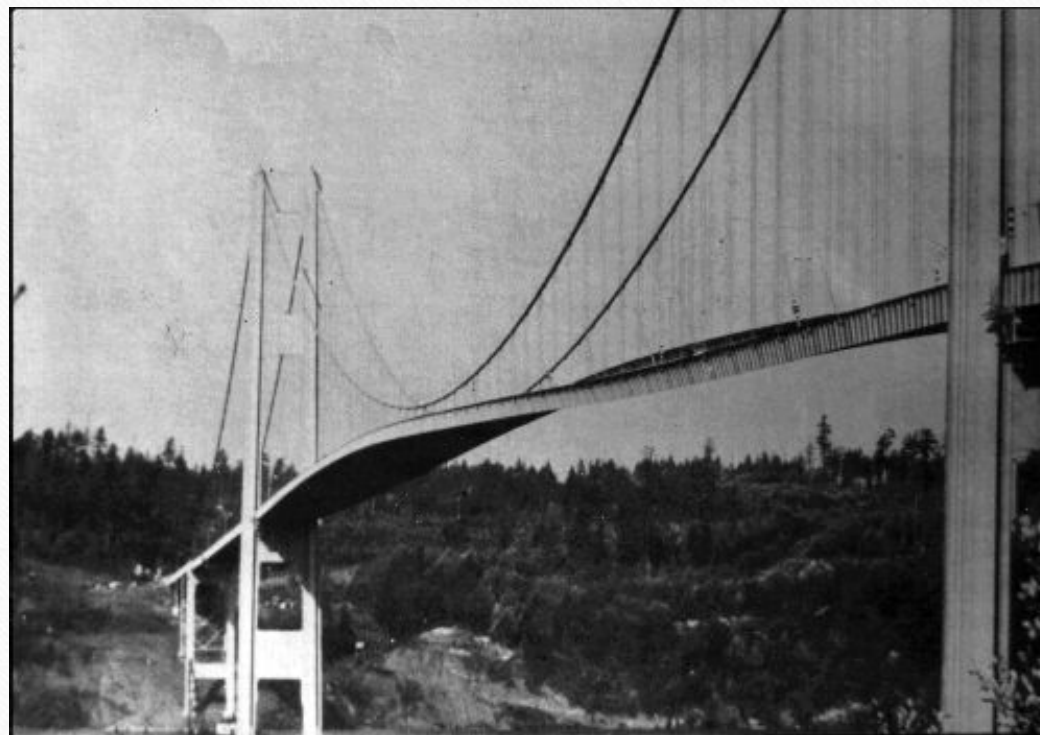


Круговая волна на воде

Примеры волн в природе и технике



Сейсмическая волна



Колебания моста



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

Источниками звука могут быть любые тела, которые совершают колебания со звуковой частотой (от 16 до 20000 Гц).

**Звуковая волна является
продольной волной, поэтому
может распространяться в
твердых, жидких и
газообразных средах**

Диапазон слышимых звуков

	Дети	Человек в возрасте 20 лет	Человек в возрасте 35 лет	Человек в возрасте 50 лет
Гц	16-22000	16-20000	16-15000	16-12000



	Сверчок	Кузнечик	Лягушка	Дельфин
Гц	2-4000	10-100000	50-30000	400-200000



Звуковой диапазон



Источники звука

Естественные

(журчание ручья, птичьи голоса,
легкий плеск воды)

Искусственные

(камертон, струна, колокол, мембрана
и др.)



Распространение звука

Звук распространяется в любой упругой среде – твердой, жидкой и газообразной, но не может распространяться в пространстве, где нет вещества (например, в вакууме)



Из истории открытия скорости звука.



Скорость звука в воздухе впервые была определена в 1708 году английским ученым Уильямом Деремом. В двух пунктах, расстояние между которыми было известно, стреляли из пушек. В обоих пунктах измеряли промежутки времени между появлением огня при выстреле и моментом, когда слышался звук выстрела.

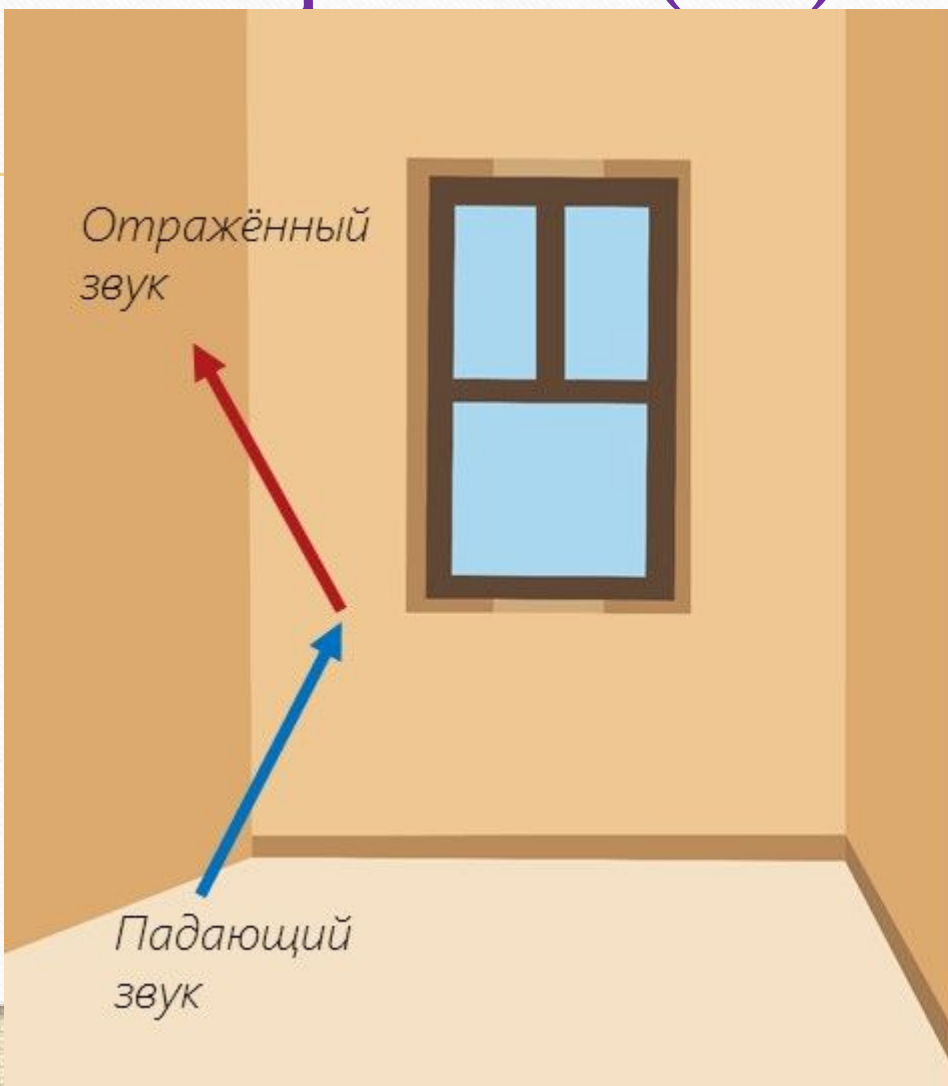
Скорость звука в воздухе 340 м/с

Скорость звука в различных средах

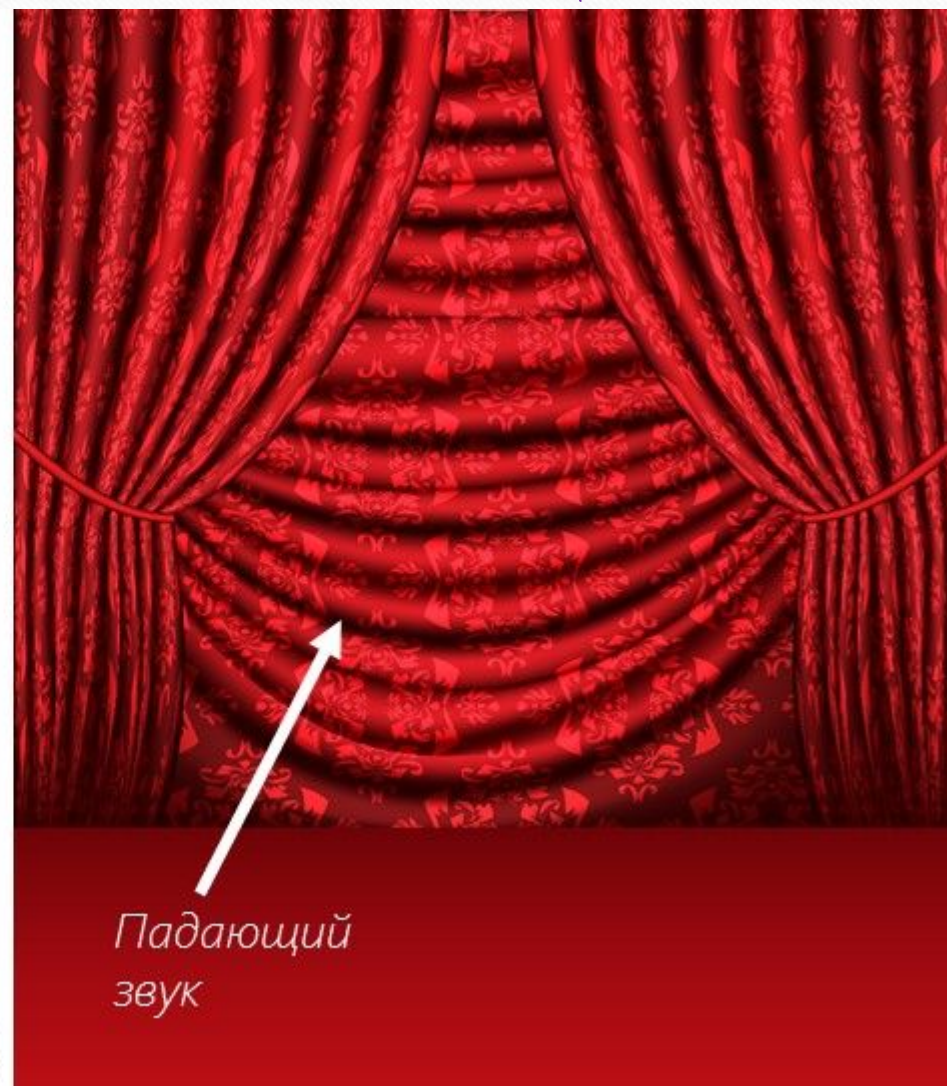
- В воздухе — 340 м/с
- В воде — 1435 м/с
- В металле — 5850 м/с

Свойства звука

- Отражение (эхо)



- Поглощение



Звуковой резонанс- совпадение частоты
вынуждающей силы (колебания струны,
барабанных палочек) с частотой колебаний
воздушного столба в коробе (резонаторе)
музыкальных инструментов.

