

**Распространение колебаний в  
среде. Волны.  
Продольные и поперечные  
ВОЛНЫ**



**Мы живем в мире волн и насквозь ими пронизаны, да и сами являемся источниками волн. Многие из вас думают, что волна бывает только на воде.**

**Мы кожей чувствуем волну холода и тепла, вся поверхность кожи является приемником тепловых процессов, происходящих в воздухе. Наш нос чувствует волну запаха, исходящего от пахучих веществ. Наши глаза видят волны на пруду, на озере, волну ржи в поле. Наши уши слышат звуковые волны, голоса, музыку, шум. В этом случае мы являемся приемниками волн.**

# Возмущение. Волны

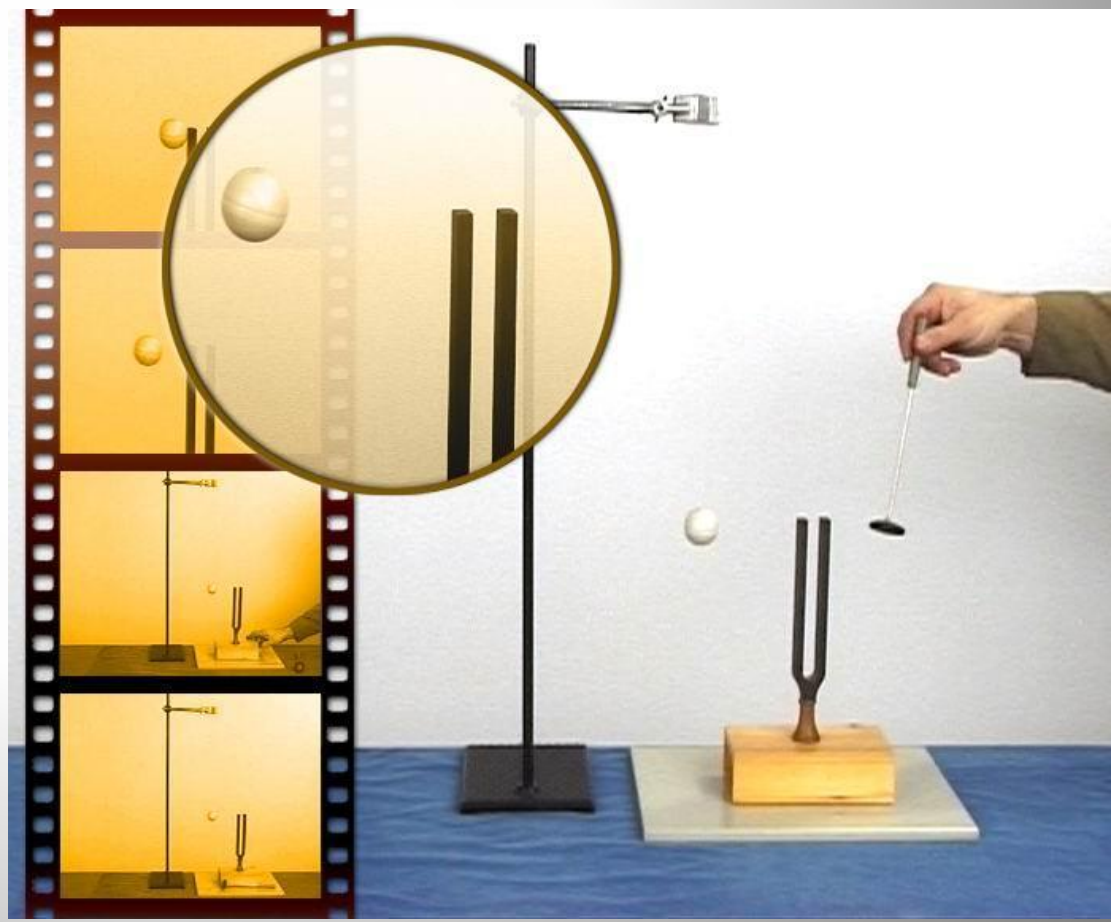


***Возмущение*** – изменение некоторых физических величин, характеризующих состояние среды.

***Волны*** - возмущения, распространяющиеся в пространстве, удаляясь от места их возникновения.

Упругие волны – это механические возмущения, распространяющиеся в упругой среде.

Колебания ножек звучащего камертона





# Продольные волны

*Это волны, в которых колебания происходят вдоль направления распространения волны.*



Чередование сжатия с  
разрежением



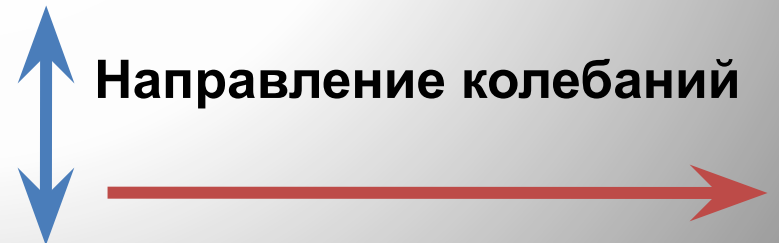
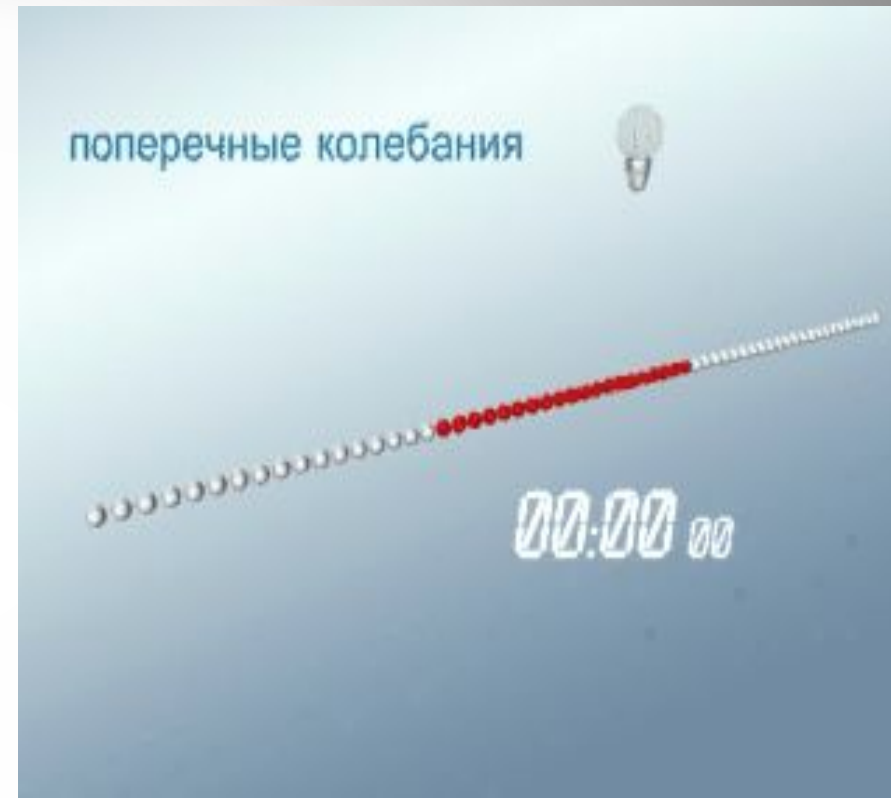
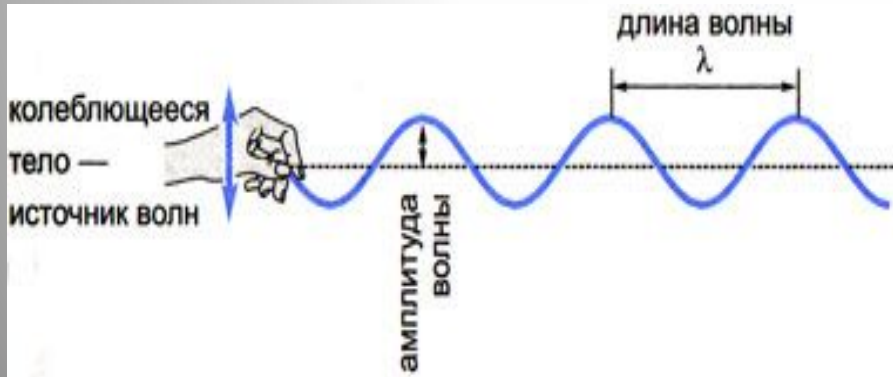
Направление колебаний



Направление распространения  
волны

# Поперечные волны

*это волны, в которых колебания происходят перпендикулярно направлению их распространения.*



**Направление распространения волны**

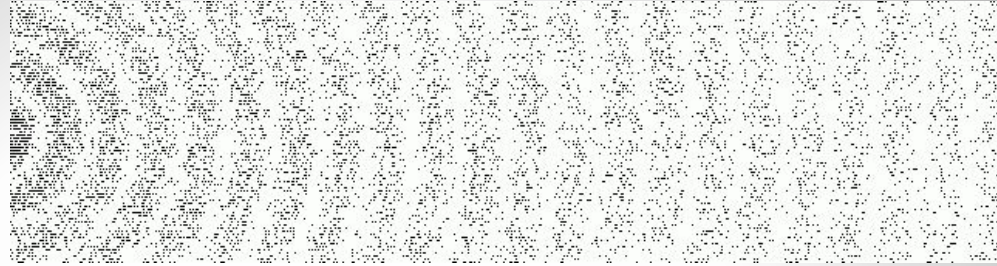
# Поперечные волны



**Упругие поперечные волны – это волны сдвига.**

**Распространяются только в твёрдых телах.**

# Продольные волны

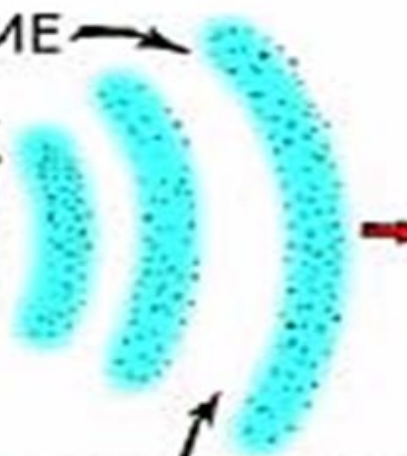


**Упругие продольные волны – это волны сжатия и разрежения.**

**Распространяются в любой среде – твёрдой, жидкой и газообразной. Пример продольной волны - звуковая волна. В результате колебания какого-нибудь упругого тела, например струны, металлического листа, деревянной пластины и т. п., возникает волнообразное распространение продольных колебаний воздушной среды.**



СГУЩЕНИЕ



РАЗРЕЖЕНИЕ



# Перенос энергии без переноса вещества



Важное свойство всех волн — перенос энергии без переноса вещества. Заядлые рыбаки хорошо знают, что, когда забрасывают удочку, в воде появляются волны, разбегающиеся во все стороны, но поплавков при этом колеблется вверх и вниз, следуя за движением частиц воды. Частицы, как и поплавков, не движутся вслед за волной. Волна же, распространяясь, все дальше несет энергию, которая заставляет двигаться новые и новые частицы.

# Скорость распространения волны

Скорость перемещения гребня или впадины в поперечной волне (сжатий или разрежений в поперечной волне) называется скоростью распространения волны.

*Волны переносят энергию с определенной скоростью. Скорость механических волн бывает разная. Например, звуковые волны в воздухе распространяются со скоростью 343 м/с, а в алюминии — 6260 м/с, в воде — около 1500 м/с.*

# Длина волны

**Длина волны** – это расстояние, на которое распространяется волна за время, равное периоду колебания.

$$\lambda = v \cdot T$$

**$\lambda$**  - длина волны,  
 **$v$**  - скорость распространения волны,  
 **$T$**  - период колебаний.

# Связь длины волны с частотой колебаний в волне

$$\lambda = \nu \cdot T, \quad \nu = \frac{1}{T},$$

$$T = \frac{1}{\nu} \quad \lambda = \frac{\nu}{\nu}$$



- 1. В океане длина волны равна 250 м, а период колебаний в ней 20 с. С какой скоростью распространяется волна?**
- 2. Расстояние между ближайшими гребнями волн в море 10 м. Какова частота ударов волн о корпус лодки, если их скорость 3 м/с?**
- 3. Мимо неподвижного наблюдателя за 10 с прошло 5 гребней волн начиная с первого со скоростью 4 м/с. Какова длина волны и частота колебаний?**