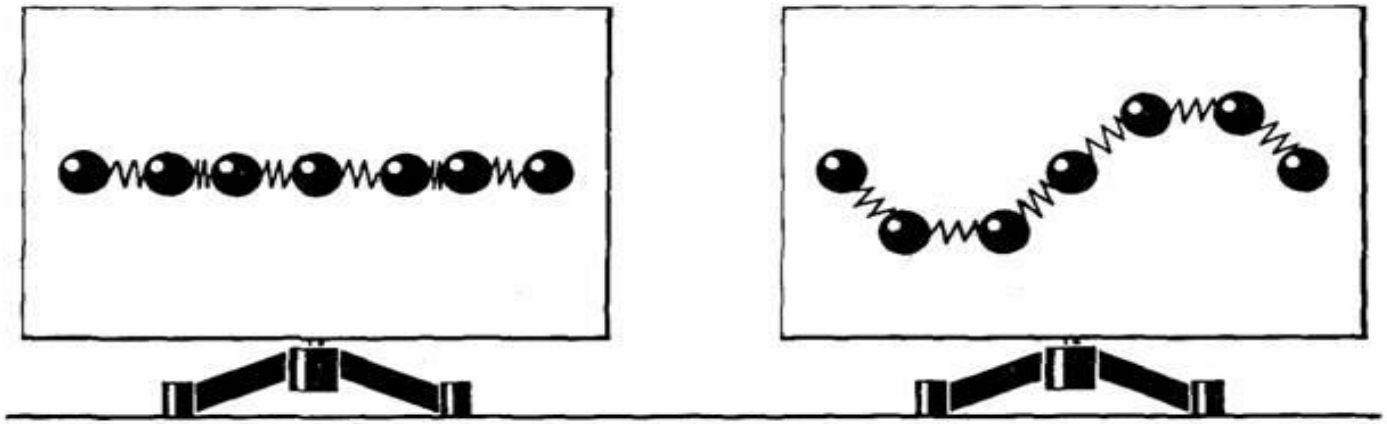
МЕХАНИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ



Автор: Ю.А. Каверин

Контроль знаний

- Выполнение интерактивного теста «Виды колебаний. Резонанс».

Что за «переливы» гонит ветер?

Механические волны

Механические волны – это возмущения, распространяющиеся в различной среде.

Волны на поверхности жидкости

Волны на поверхности жидкости существуют благодаря действию на частицы сил тяжести и сил межмолекулярного взаимодействия.

Морские волны

И.Айвазовский. **Девятый вал.**

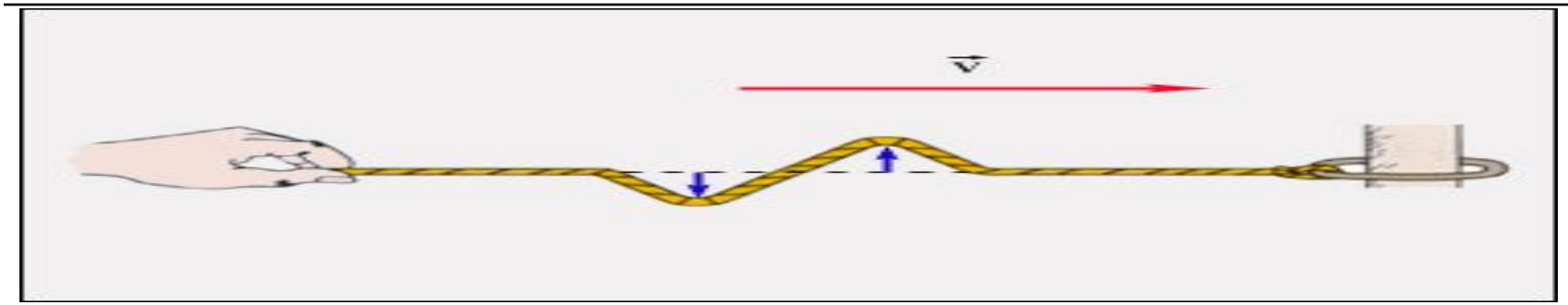
Высота волн в Балтийском море доходит до 5 м, в Атлантическом океане – до 9 м, в водах южного полушария – до 12-13 м (скорость 20 м/с).

Морские волны

Когда морские волны доходят до берега, то могут наблюдаться чрезвычайно высокие (несколько десятков метров) взбросы воды, обладающие разрушительной силой.

В Бильбао (Испания) прибоем был перевернут и сброшен с места бетонный массив в 1700 т!

Упругие волны



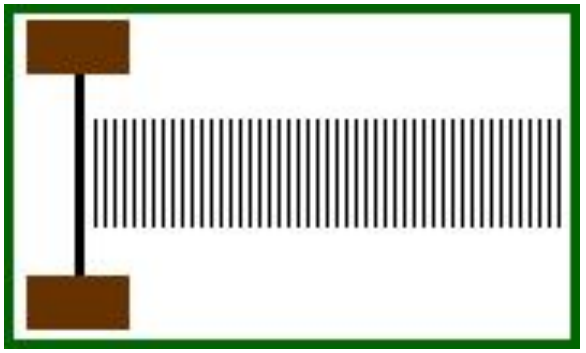
Упругие волны – возмущения, распространяющиеся в различных средах благодаря действию в них сил упругости.

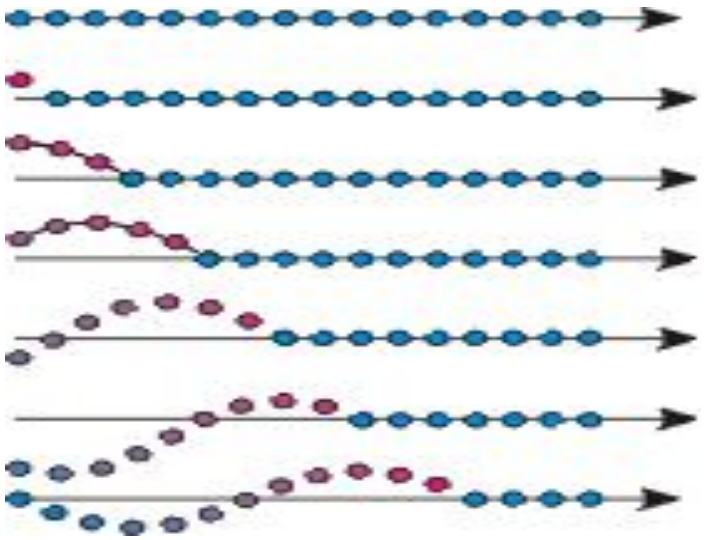
Возмущение упругой среды – это любое отклонение частиц среды от своего положения равновесия.

Тело, вызывающее начальное возмущение среды и приводящее к появлению в ней волны, называют **источником** волны.

Условие возникновения волны

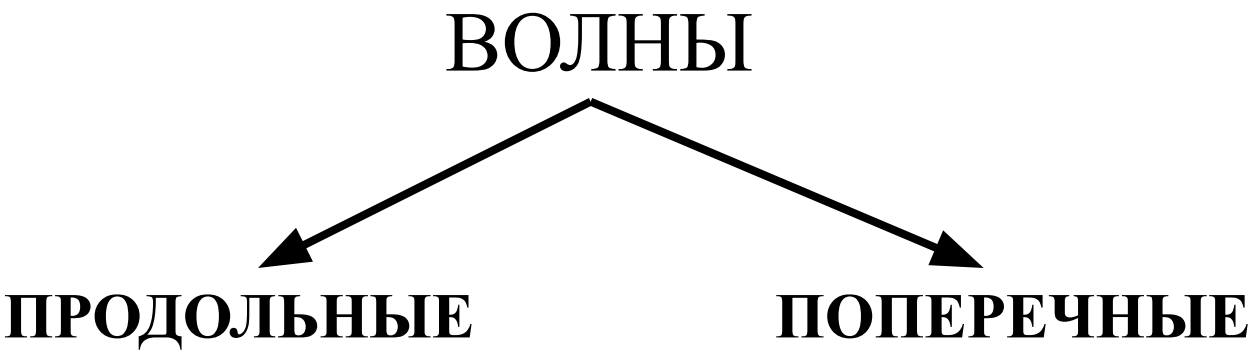
Необходимым условием возникновения волны является появление в момент возникновения возмущения препятствующих ему сил, например сил упругости.



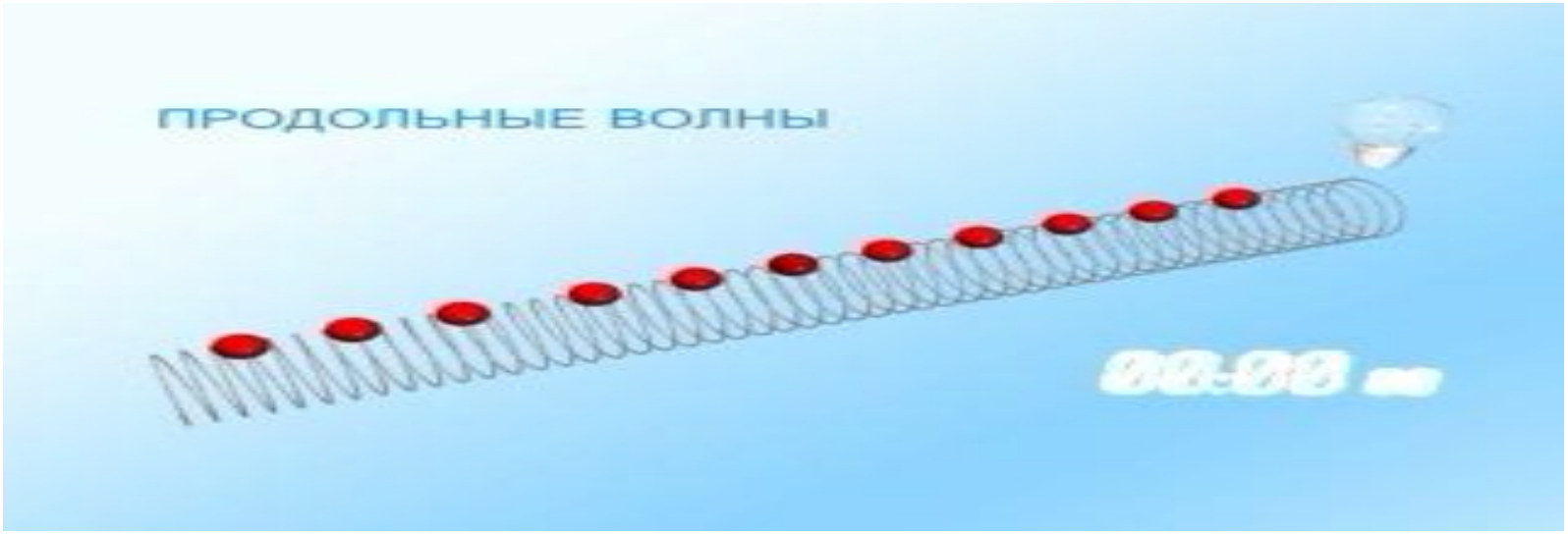


Виды волн

В любой упругой волне одновременно существуют два вида движения: колебания частиц среды и распространение возмущения, поэтому различают:



Продольная волна



(Активируйте окно щелчком мыши)

Волна, в которой частицы среды колеблются вдоль направления ее распространения, называется **продольной**.

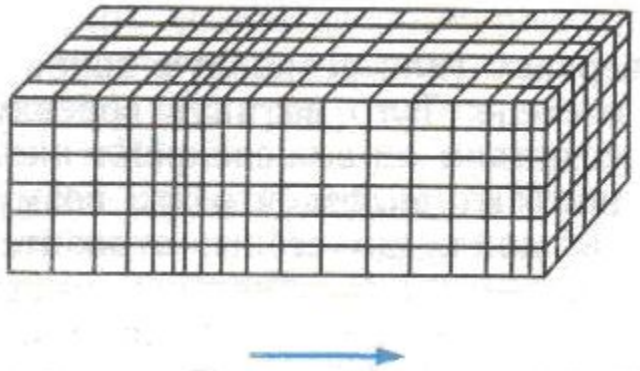
Поперечная волна

(Активируйте окно щелчком мыши)

Волна, в которой частицы среды колеблются поперек направления ее распространения, называется **поперечной**.

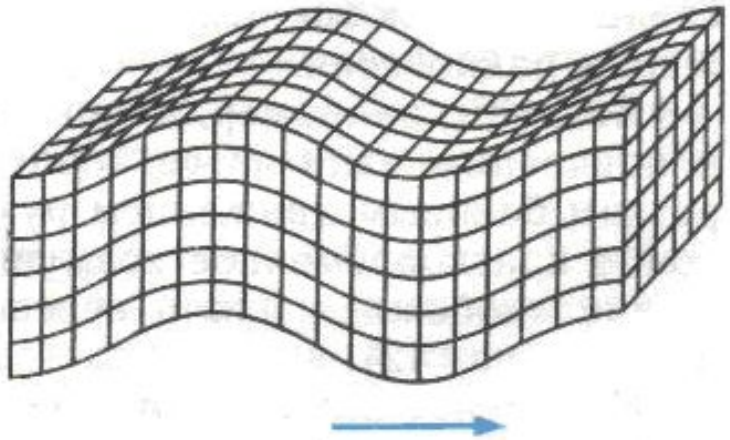
Продольная волна

В продольной волне возмущения представляют собой сжатия и разрежения среды.



Распространяются в любых средах – твердых, жидких и газообразных.

Поперечная волна

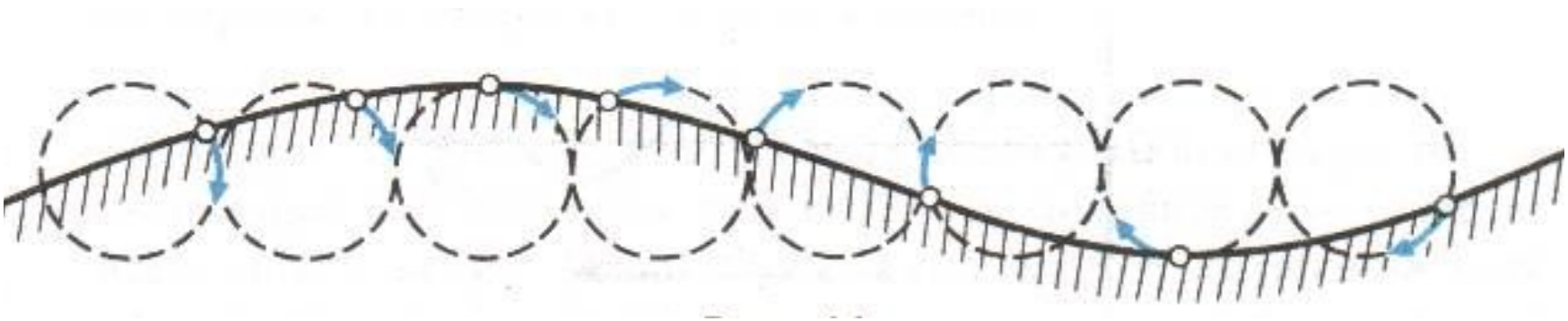


В поперечной волне возмущения представляют собой смещения (сдвиги) одних слоев среды относительно других.

Распространяются только в твердых средах.

Характер волн на поверхности жидкости

Направление распространения волны



Волны на поверхности жидкости имеют сложный продольно-поперечный характер, при котором частицы жидкости движутся либо по окружностям, либо по вытянутым в горизонтальном направлении эллипсам.

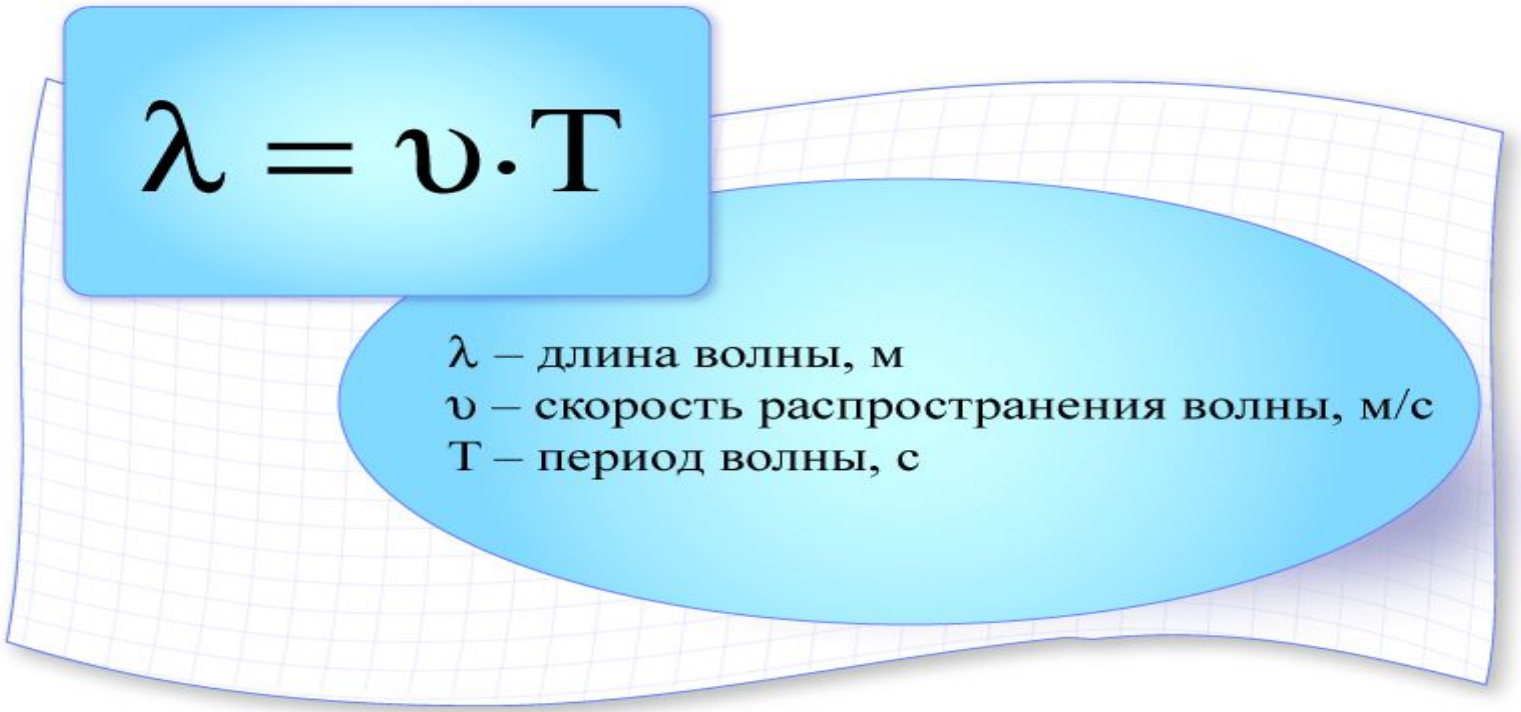
Скорость волны

Под **скоростью волны** понимают скорость распространения возмущения.

Скорость волны определяется свойствами среды, в которой эта волна распространяется.

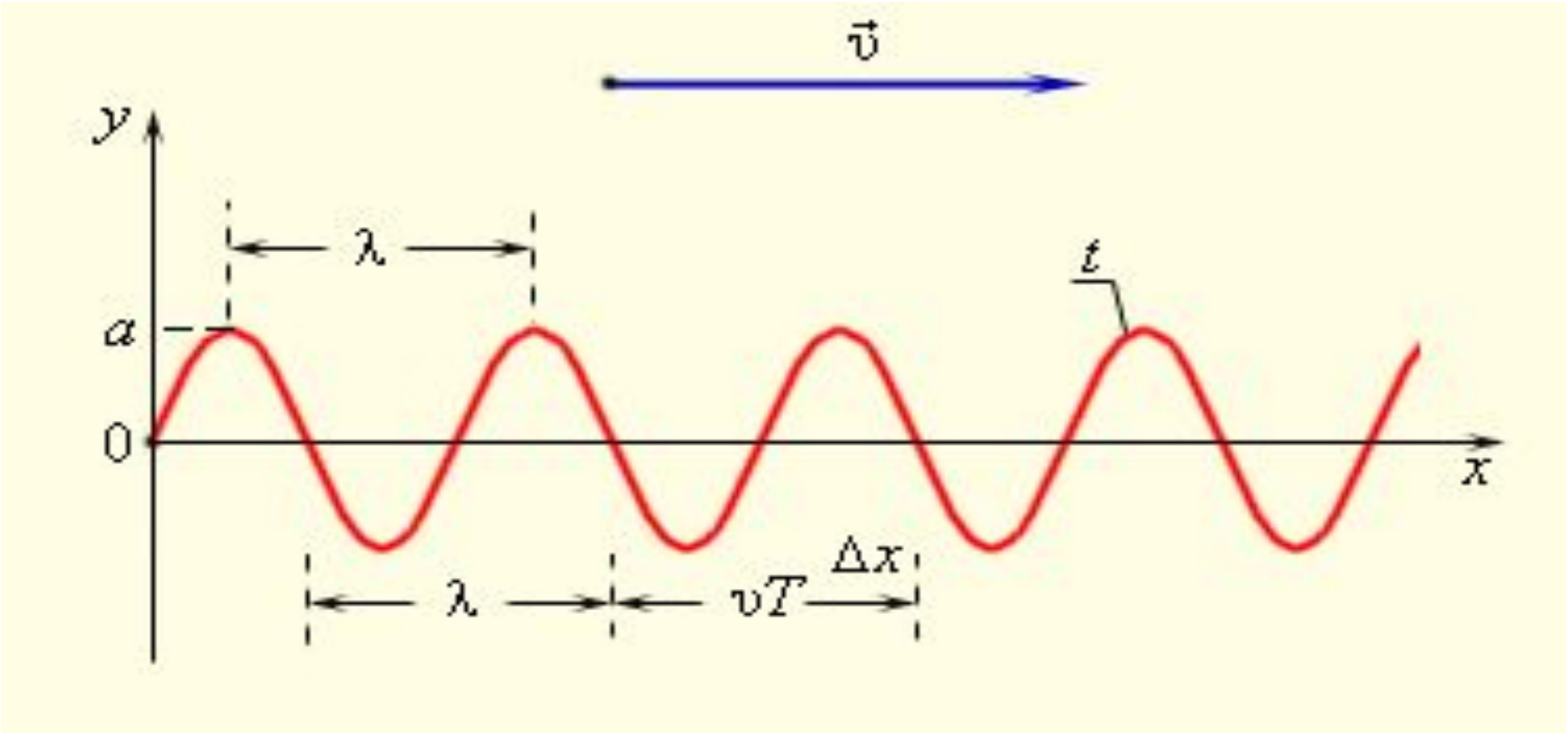
При переходе волны из одной среды в другую ее скорость изменяется.

Длина волны



Длина волны – расстояние, на которое распространяется волна за время, равное периоду колебаний в ней.

График волны



Направление оси ***x*** – направление распространения волны,
y – координата колеблющихся в волне частиц.

Взаимосвязь скорости волны, ее длины и частоты колебаний в волне

$$\upsilon = \lambda \nu$$

λ – длина волны, м

υ – скорость распространения волны, м/с

ν - частота колебаний в волне, Гц

Переход волны в другую среду

Частота колебаний в волне совпадает с частотой колебаний источника и не зависит от свойств среды.

При переходе волны из одной среды в другую ее **частота не изменяется**, **меняются** лишь **скорость и длина волны**.

Опорный конспект

МЕХАНИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ

Механические волны – это возмущения, распространяющиеся в различной среде

Волны на пов-ти жидкости

Причины: ***действие***
- **сил тяжести на частицы жидкости,**
- ***F* взаимод. молекул**

Упругие волны

Причины:
действие силы упругости

Возникновение механических волн

Опорный конспект

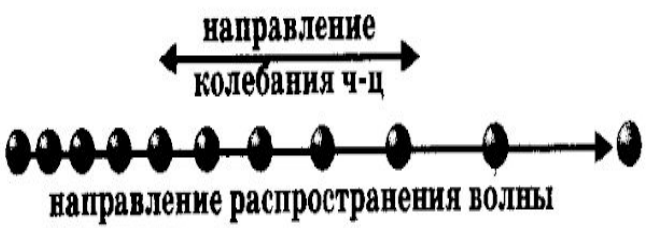
Виды волн

ПРОДОЛЬНЫЕ

частицы среды колеблются вдоль направления распространения волны

сжатие и разрежение среды

(в жидкостях, газах, тв. телах)



ПОПЕРЕЧНЫЕ

частицы среды колеблются поперек направления распространения волны

сдвиг слоев среды

(только в тв. телах)

Опорный конспект

Скорость и длина волны

Скорость волны – скорость распространения возмущения $v_в$~ св-в среды

Скорость волны зависит от свойств среды

Длина волны – расстояние, на кот. распр-ся волна за время, равное периоду колебания в ней

λ *"лямбда"*

T – период колебания в волне

$$\boxed{\lambda = vT} \quad T = 1/\nu$$

$$\lambda = v\,T = v \cdot 1/\nu$$

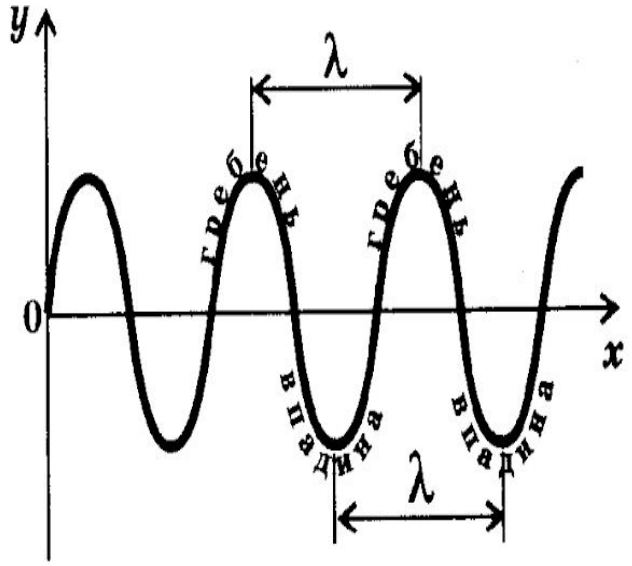
$$\Downarrow$$

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

ν *волны* = ν *колебаний источника* не зависит от свойств среды

При переходе из одной среды в др. меняется v и λ, $\nu = const$

График волны



Источники информации

- Диск «Физика. Библиотека электронных наглядных пособий. 7-11 класс» («Кирилл и Мефодий»)
- Материалы Интернета (картинки)