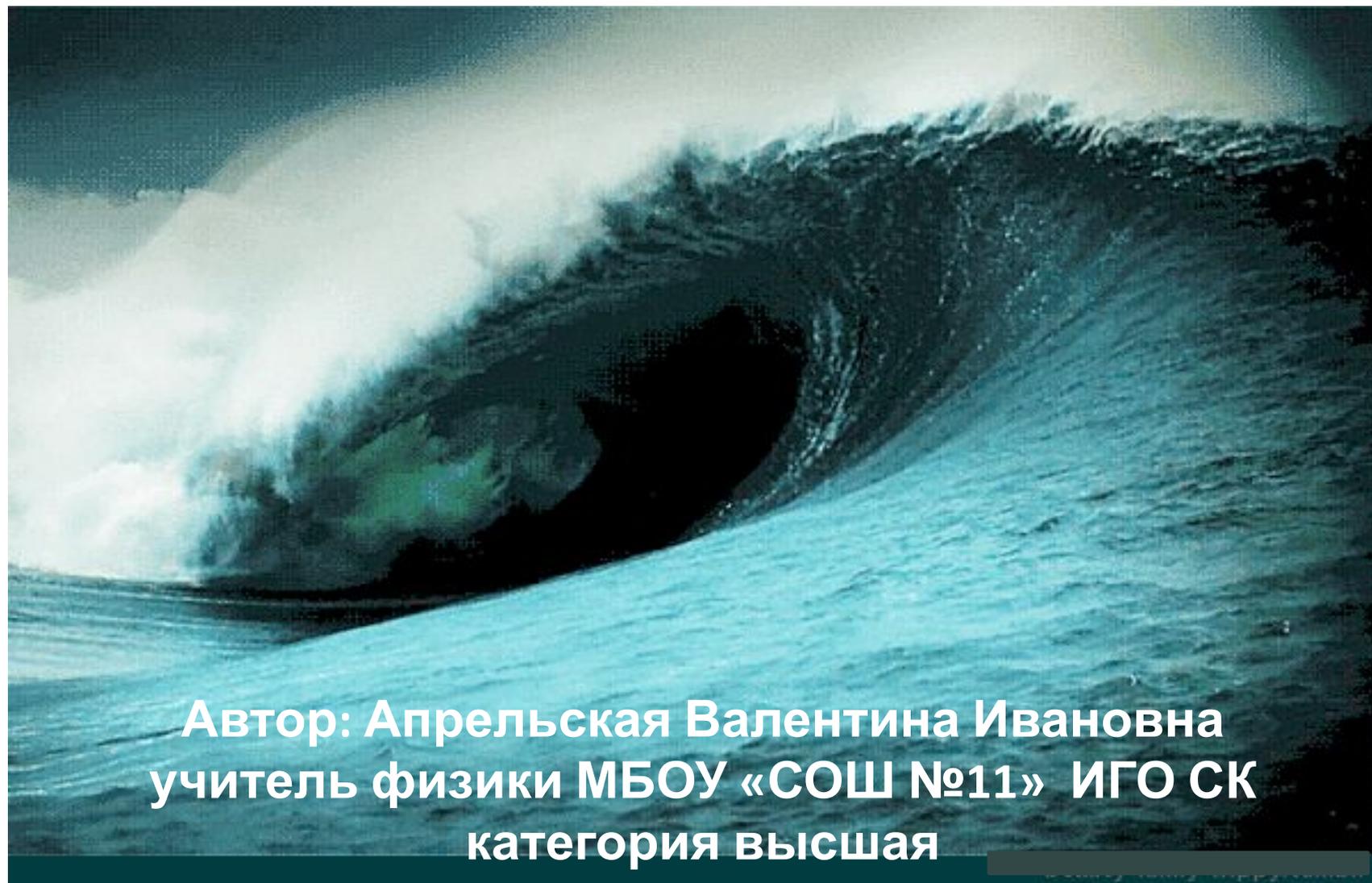
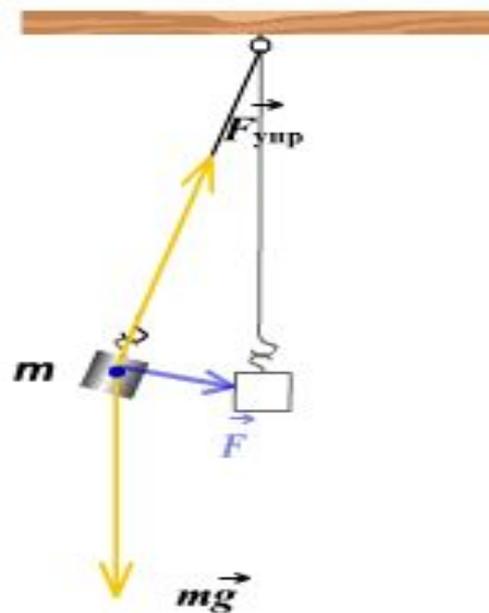


Волны



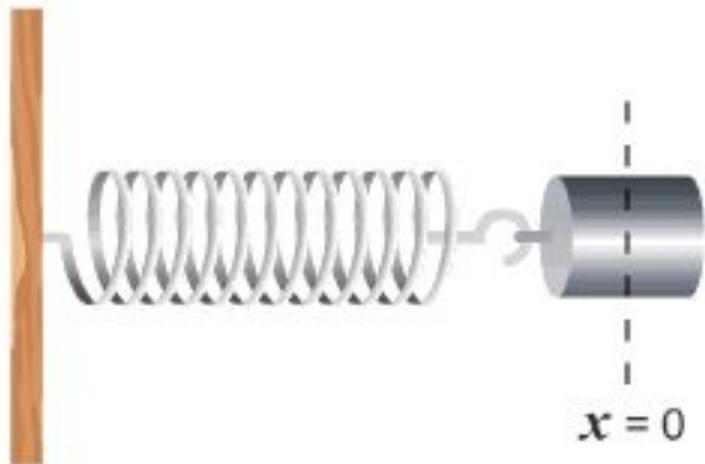
Автор: Апрельская Валентина Ивановна
учитель физики МБОУ «СОШ №11» ИГО СК
категория высшая

Повторим



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Повторим



$$x = 0$$

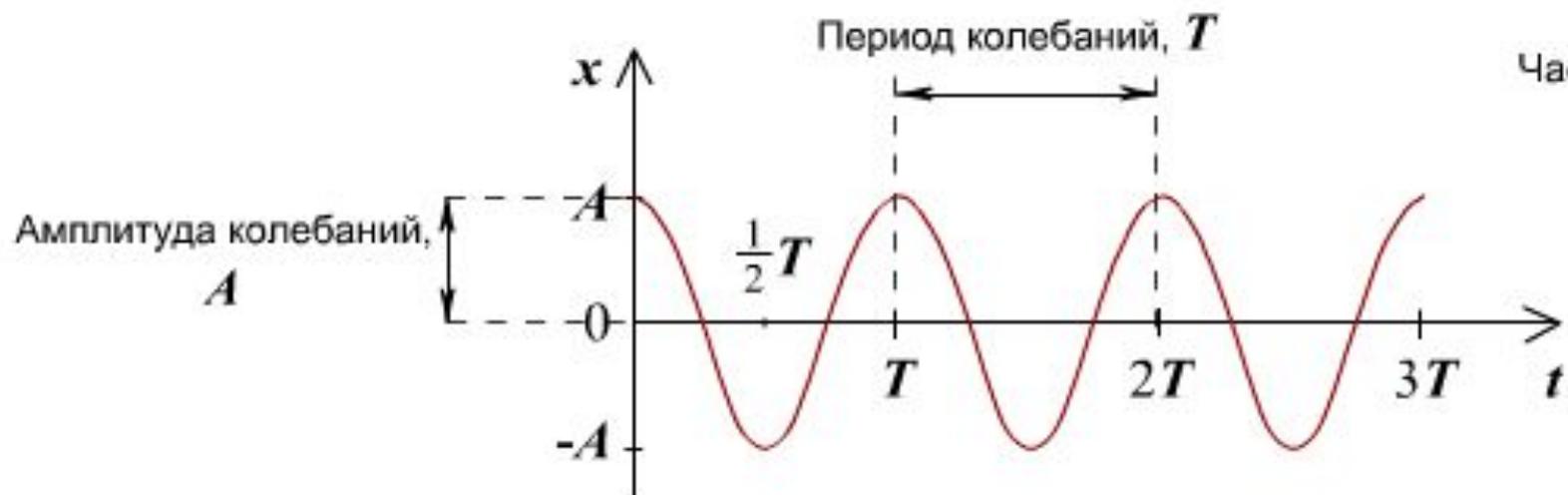
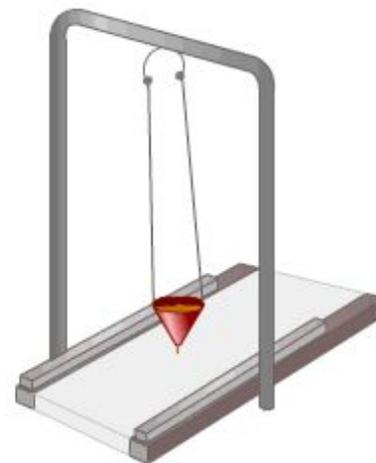
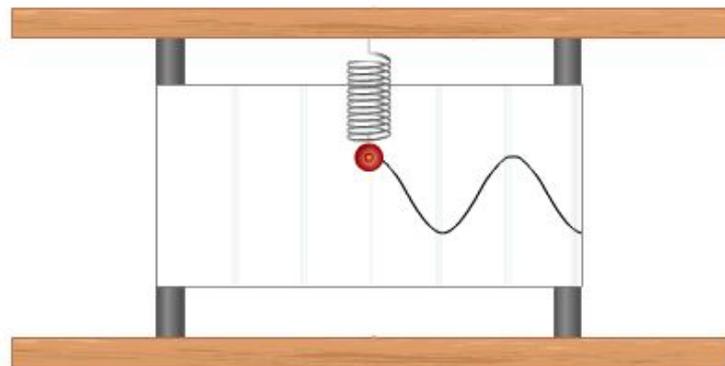
$$F_{\text{упр}} = 0$$

$$v = 0$$

$$a = 0$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

Повторим



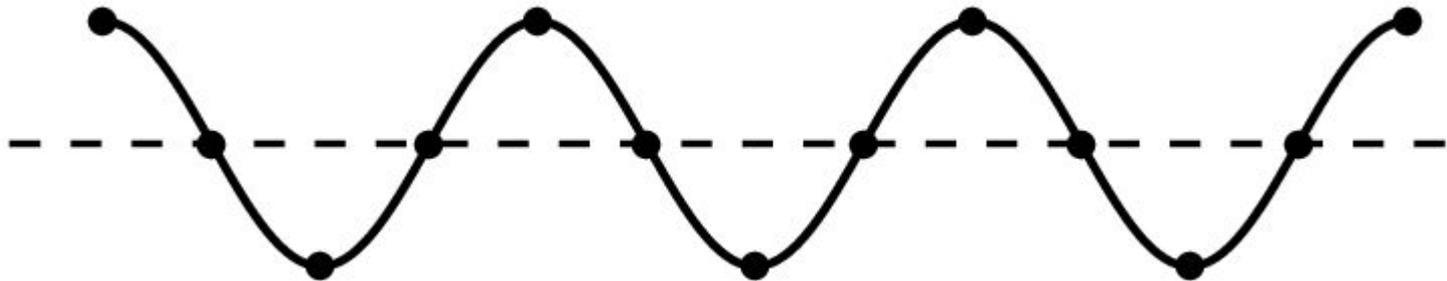
Частота колебаний

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

График зависимости смещения от времени

Если в каком-нибудь месте твердой, жидкой или газообразной среды возбуждены колебания частиц, то вследствие взаимодействия атомов и молекул среды колебания начинают передаваться от одной точки к другой с конечной скоростью.

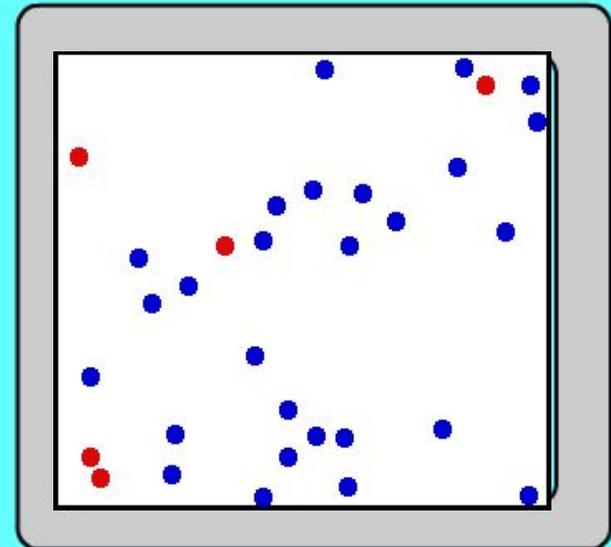
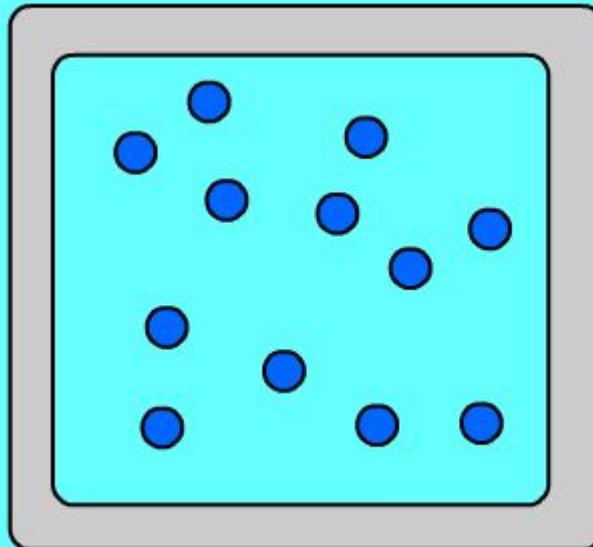
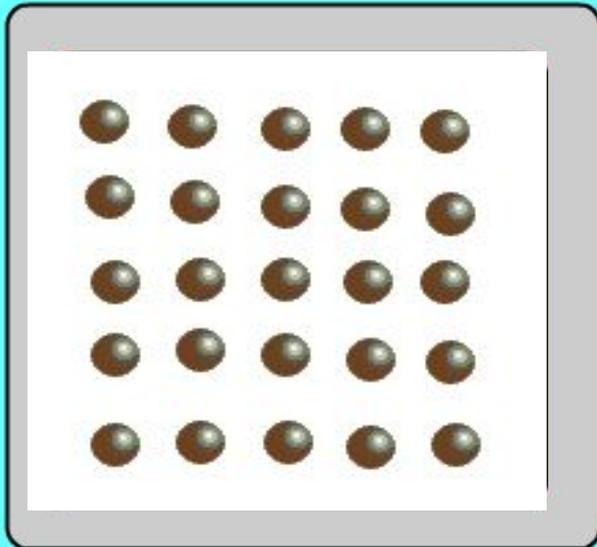
Процесс распространения колебаний в среде называется волной



Упругая волна

Если тело находится в упругой среде, то колебательное движение деформирует эту среду. Из-за взаимодействия соседних частиц среды деформация передается от одних участков к другим.

Например, волна на озере, если бросить камень: камень вызывает деформацию, которая распространяется в упругой среде - воде.



Для возникновения механической волны необходимо выполнение двух условий:

- 1. наличие источника волны**
(им может быть любое колеблющееся тело)
- 2. упругой среды**
(газа, жидкости, твердого вещества)

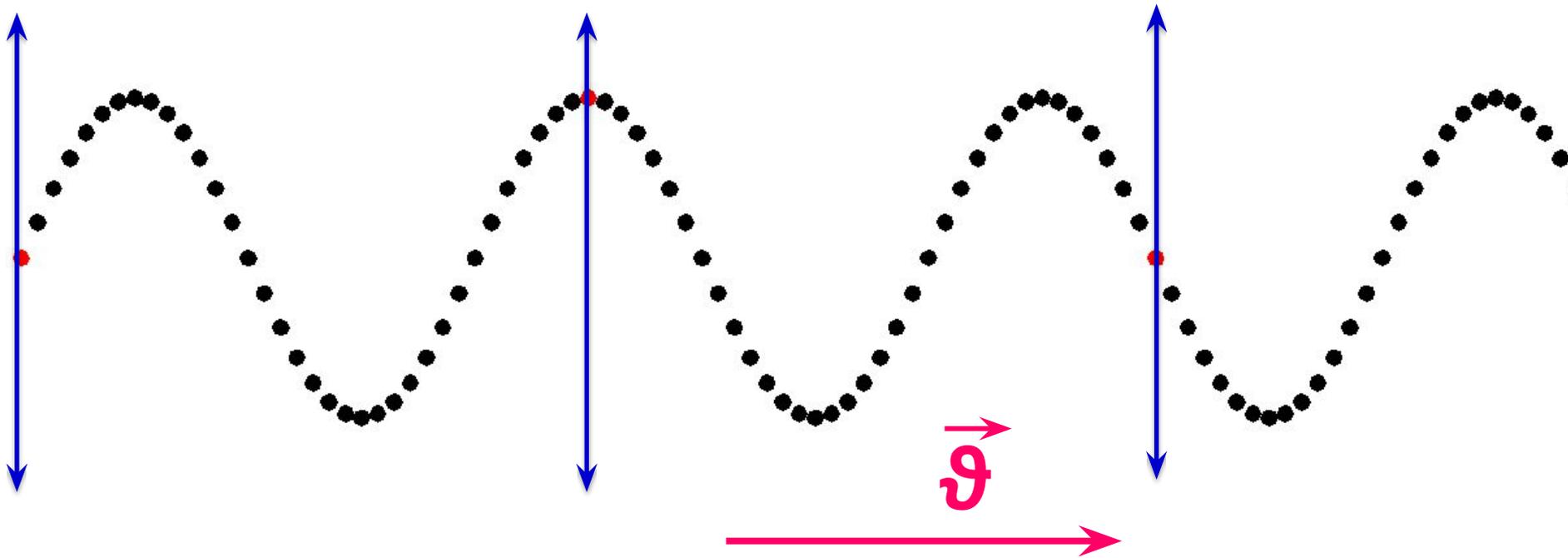
Ветер нарушает равновесие морской поверхности, кажется, что море надвигается на берег, но это не так. Не перемещается по полю колосья, когда «волнуется нива», она только наклоняется и снова распрямляется.







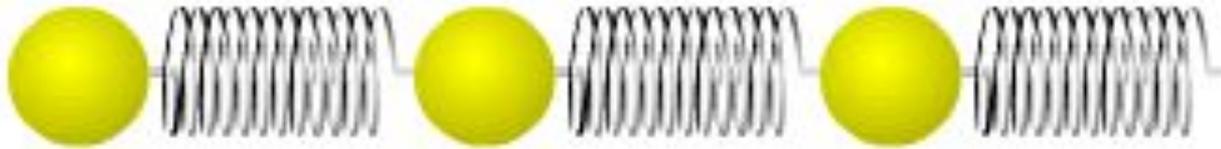
Основное свойство всех волн заключается в переносе ими энергии без переноса вещества



В процессе распространения частицы среды лишь совершают колебания около положений равновесия

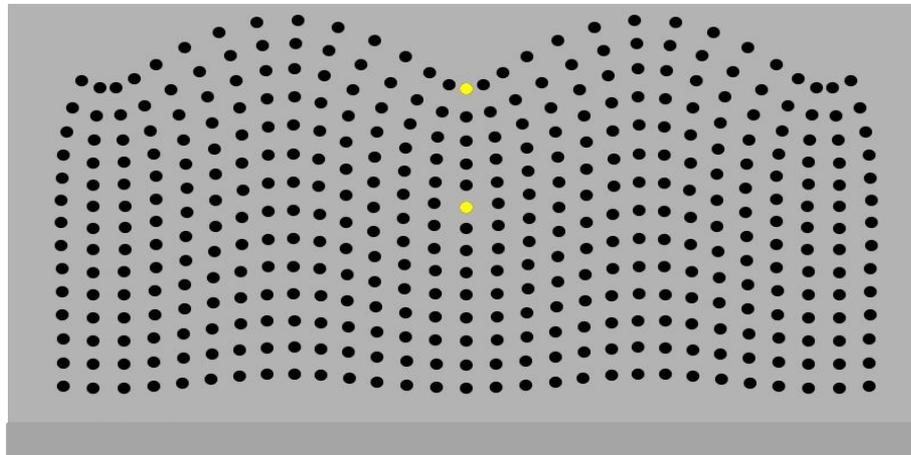
Поперечные волны

Если в волне частицы среды испытывают смещение в направлении, перпендикулярном направлению распространения, то волна называется *поперечной*.

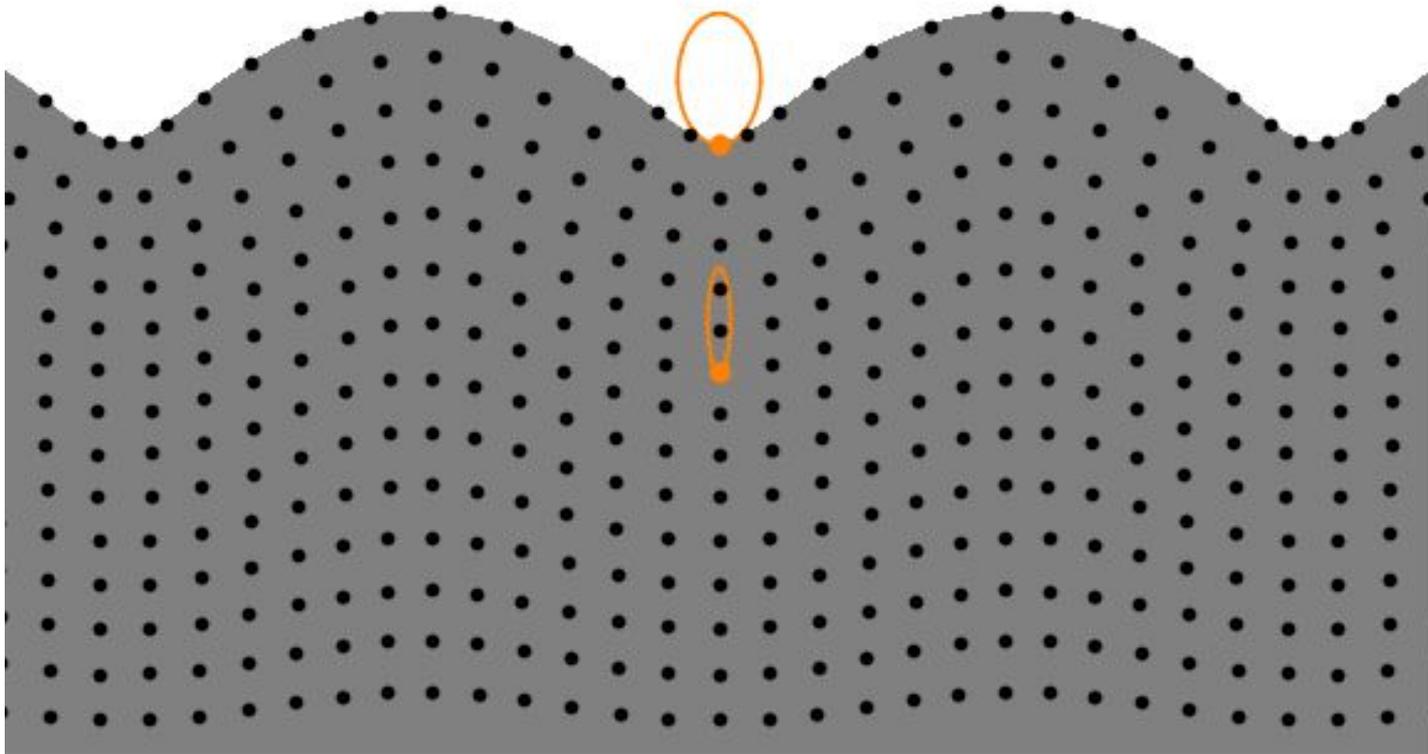


Поперечные волны не могут существовать в жидкой или газообразной средах

Волны на поверхности воды



Волны на поверхности воды

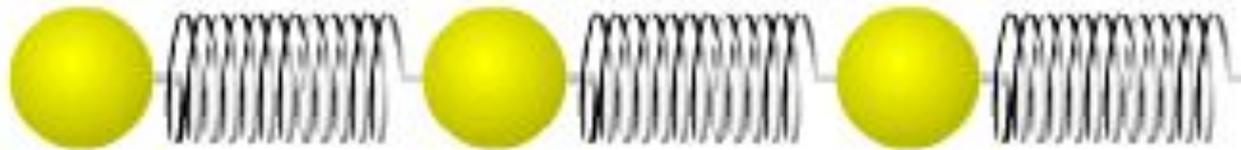


Волны на поверхности жидкости имеют как поперечную, так и продольную компоненты.

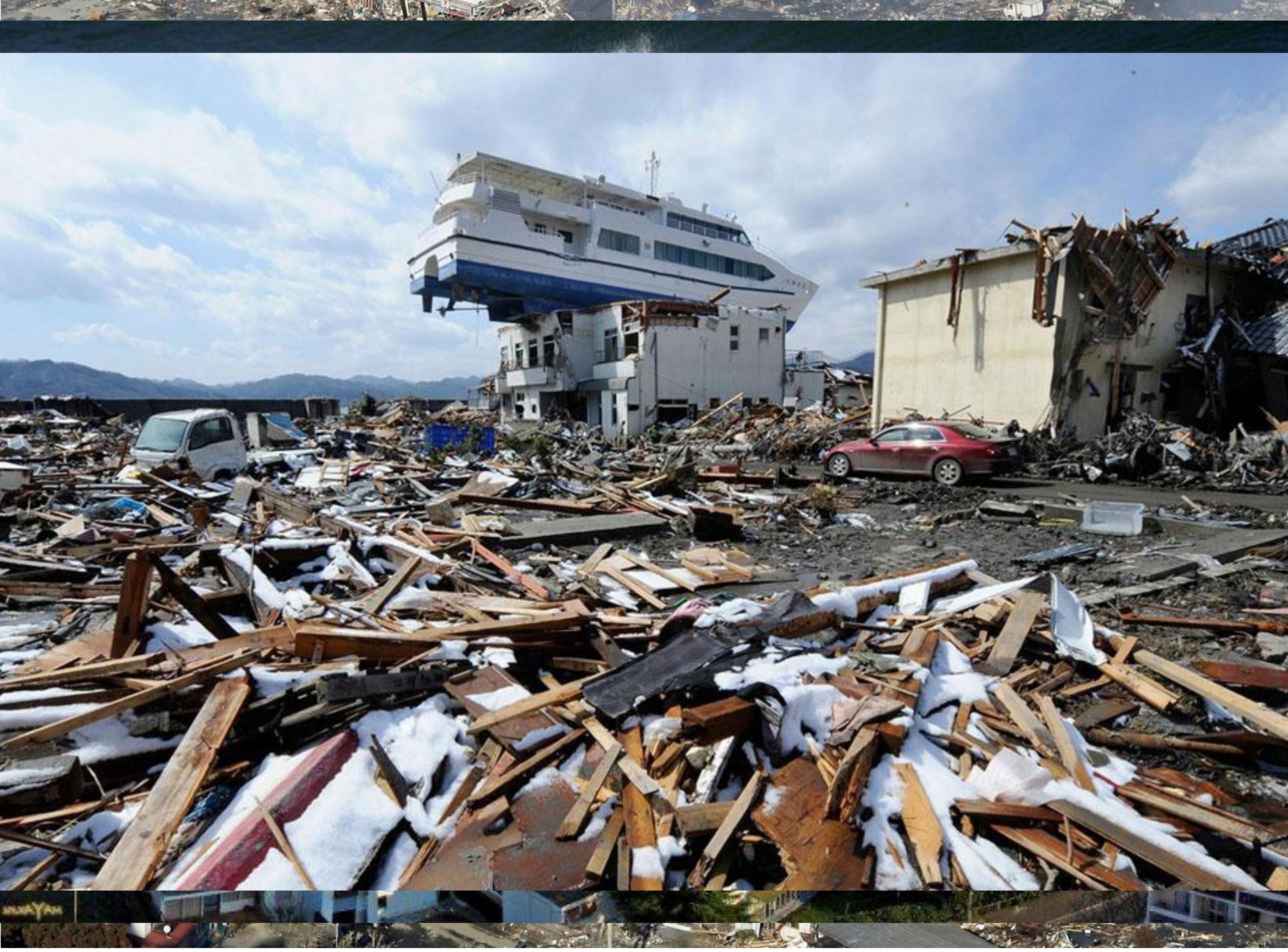
Продольные волны

Если смещение частиц среды происходит в направлении распространения волны, то волна называется *продольной*.

В жидкостях или газах деформация такого рода сопровождается уплотнением или разрежением.



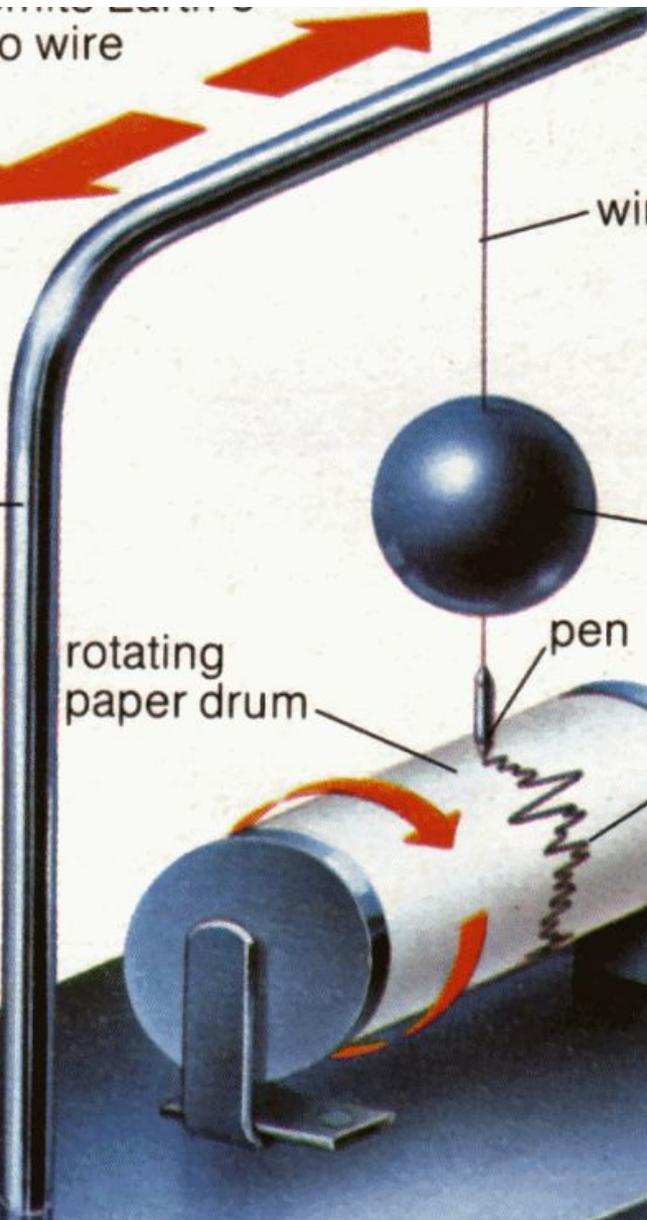
Продольные механические волны могут распространяться в любых средах – твердых, жидких и газообразных



horizontal Earth vibrations to wire



frame



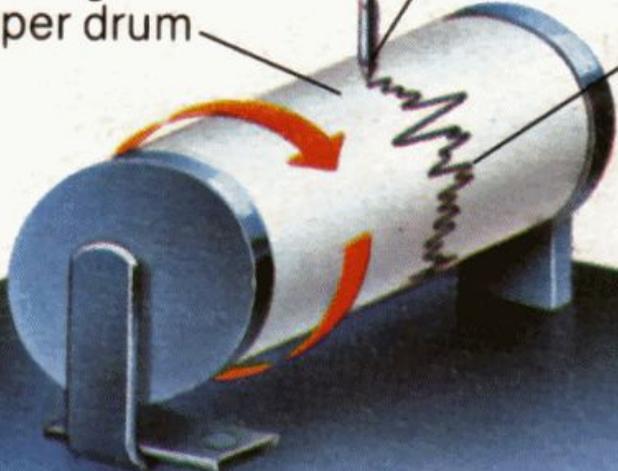
wire



heavy weight

pen

rotating paper drum



seismogram tracing of vibrations



base set into the ground

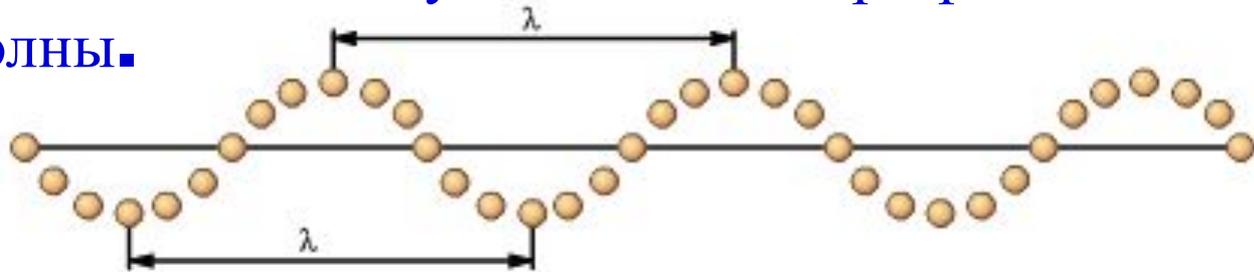


horizontal Earth movements



Характеристики волны

Длина волны - это расстояние между двумя ближайшими горбами или впадинами поперечной волны, или расстояние между двумя ближайшими сгущениями или разрежениями продольной волны.



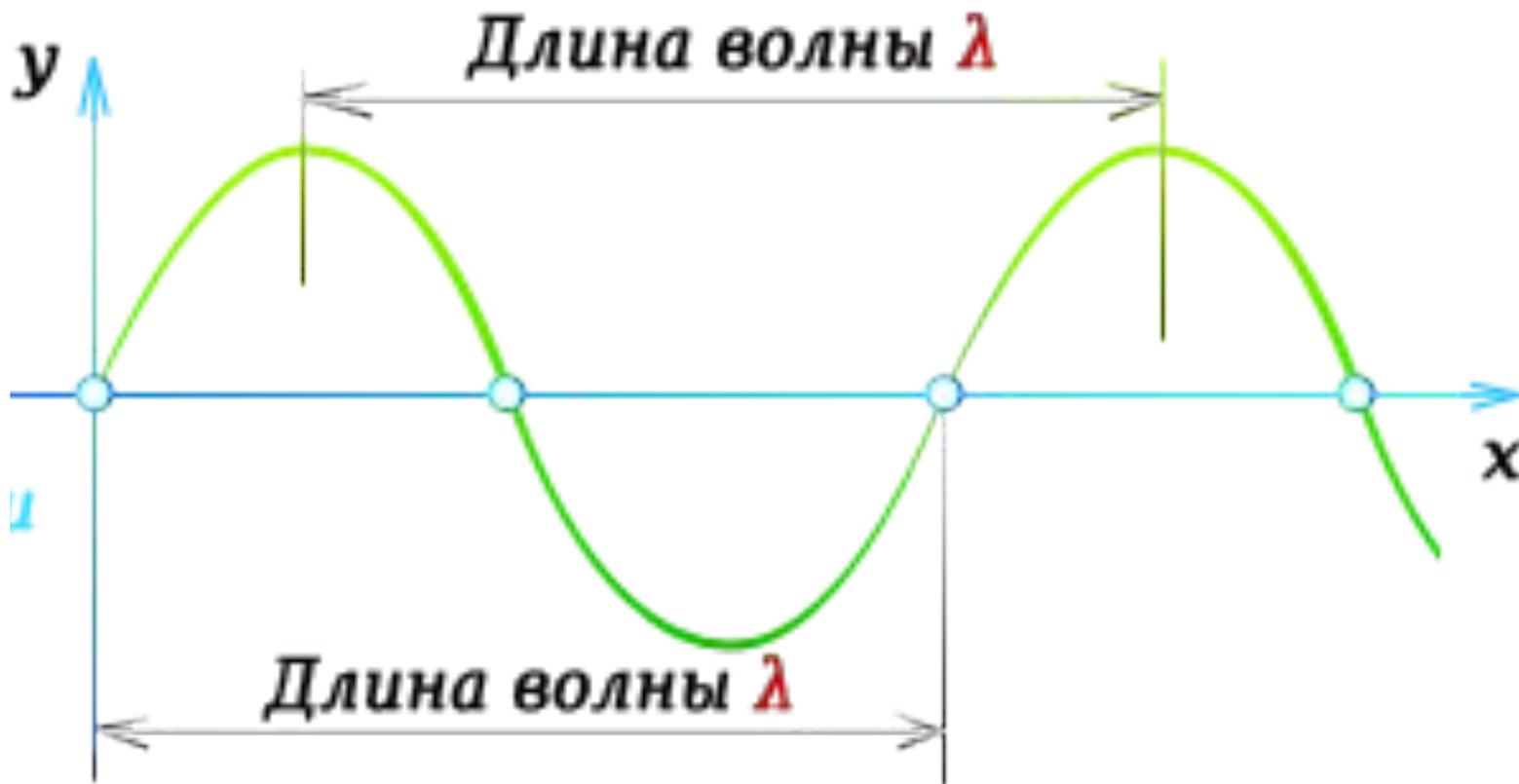
Скорость волны - это скорость распространения колебаний.

Период - минимальный интервал времени, через который характер движения частиц среды повторяется

Наибольшая скорость распространения волн в твердых телах, наименьшая - в газах.

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

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



Смещение $y(x, t)$ частиц среды из положения равновесия в синусоидальной волне зависит от координаты x на оси Ox , вдоль которой распространяется волна, и от времени t по закону:

$$y(x, t) = A \cos \omega \left(t - \frac{x}{v} \right) = A \cos(\omega t - kx),$$

— так называемое *волновое число*,
где $k = \frac{\omega}{v}$
 $\omega = 2\pi\nu$ — круговая частота.

При распространении бегущей волны возникает поток энергии, пропорциональный скорости волны и квадрату ее амплитуды

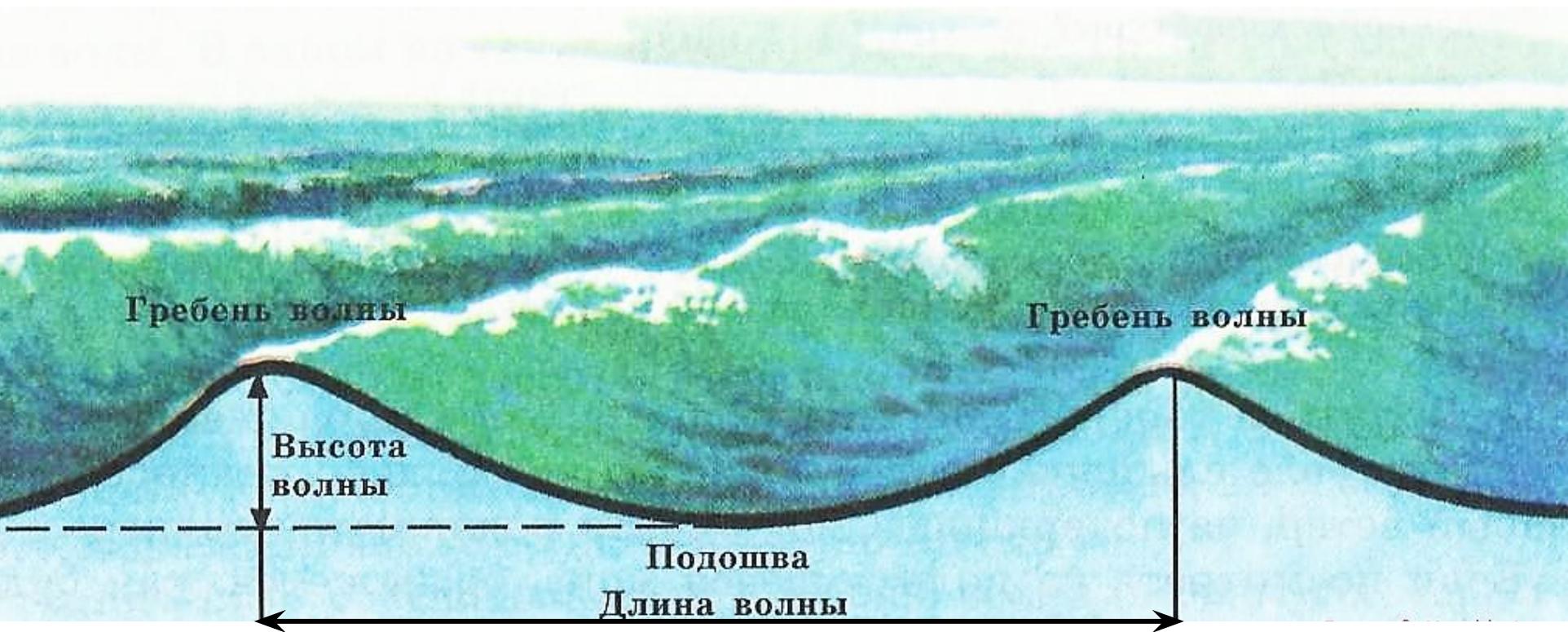
На границе раздела двух сред с разными механическими свойствами волна частично отражается, а частично проникает во вторую среду

***Волновая поверхность* – это геометрическое место точек среды, колеблющихся в одинаковой фазе**



***Фронт волны* (волновой фронт) – геометрическое место точек, до которых доходят колебания к моменту времени t .**

Фронт волны отделяет часть пространства, вовлеченную в волновой процесс, от области, где колебания еще не возникли



Гребень волны

Гребень волны

Высота
волны

Подошва
Длина волны