

Домашнее задание  
(оформить практическую  
работу!!!)

Практическая работа №21  
«Расчет характеристик световой волны»

• **Цель : Сформировать понятия  
расчета световой волны**

- Порядок выполнения задания:
- 1. Повторить теорию ( слайды№1-№9)
- 2. На оценку решить 5 задач ( каждая задача 1 балл, слайды №10-№14)

## Практическая работа №21

### «Расчет характеристик световой волны»

- **Длина волны** - это расстояние между двумя последовательными пиками (гребнями) или впадинами. Самое высокое положение волны называется пиком. Самое нижнее положение волны называется впадиной.
- **Цикл** - это полное колебание, например, кривая между двумя гребнями или двумя впадинами. Максимальное расстояние волны от равновесного положения называется амплитудой.

# Параметры волны



Длина [нм]

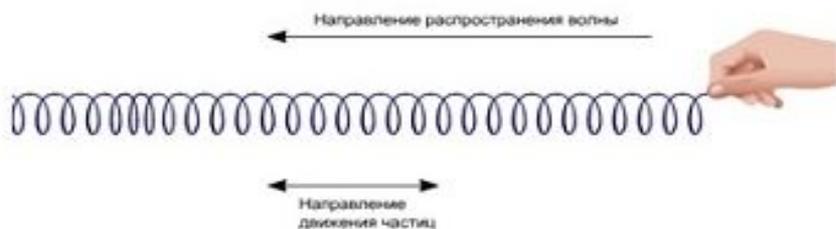
Частота [Гц]

Амплитуда [дБ]

Период колебания [нс]

Волна - это возмущение, распространяющееся от точки, в которой она возникла, в окружающую среду. Такое возмущение переносит энергию без чистого переноса вещества.

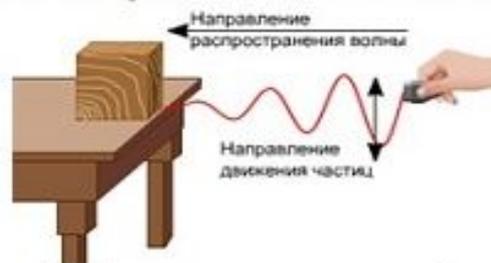
### Продольные волны



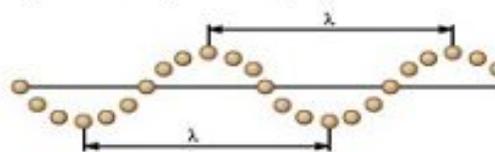
Среда: твердая, жидкая, газообразная

$$\lambda = vT = \frac{v}{\nu} \text{ - длина волны}$$

### Поперечные волны

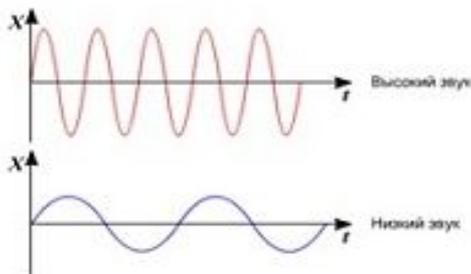


Среда: твердая, граница раздела двух сред

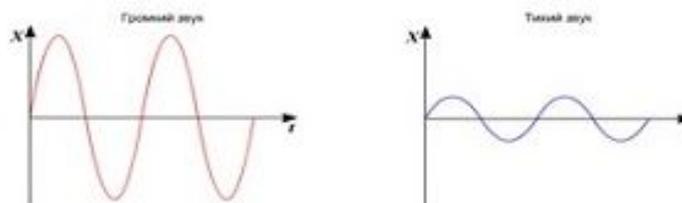


### Звуковые волны

высота (частота)



громкость (амплитуда)



Длина представляет собой фактическое расстояние, пройденное волной, которое не всегда совпадает с расстоянием среды, или частиц, в которых распространяется волна. Ее также определяют как пространственный период волнового процесса.

Греческая буква "λ" (лямбда) в физике используется для обозначения длины в уравнениях. Она обратно пропорциональна частоте волны.

$$\lambda = v T$$

**λ** - длина волны

**v** - скорость распространения волны

**T** - период колебаний

Период T — время завершения полного колебания, единица измерения секунды (с).

Длинная волна соответствует низкой частоте, а короткая - высокой. Длина измеряется в метрах. Количество волн, излучаемых в каждую секунду, называется частотой и обратно пропорционально периоду.

$$\lambda = VT \qquad \lambda = \frac{V}{\nu}$$

У различных длин разная скорость распространения. Например, скорость света в воде равна 3/4 от скорости в вакууме.

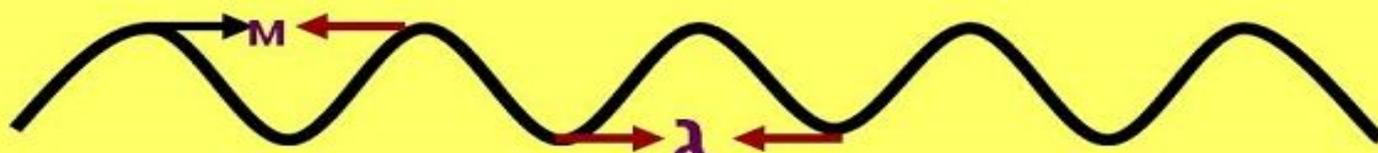
**Пространственный период волны** - это расстояние, которое точка с постоянной фазой «пролетает» за интервал времени, соответствующий периоду колебаний.

Период  
колебаний

$$T_{\text{сек}} = \frac{1}{f}$$

Частота  $f = \frac{1}{T}$  (Гц) 1/сек

Волна



$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{\text{м/сек}}{\text{Гц}} = \frac{\text{м/сек}}{1/\text{сек}} = \text{м}$$

$$c = 300\,000 \text{ км/сек}$$

$\lambda$  — длина волны

$c$  — скорость света в вакууме

Частота  $f$  — количество полных колебаний в единицу времени. Измеряется в Герцах (Гц).

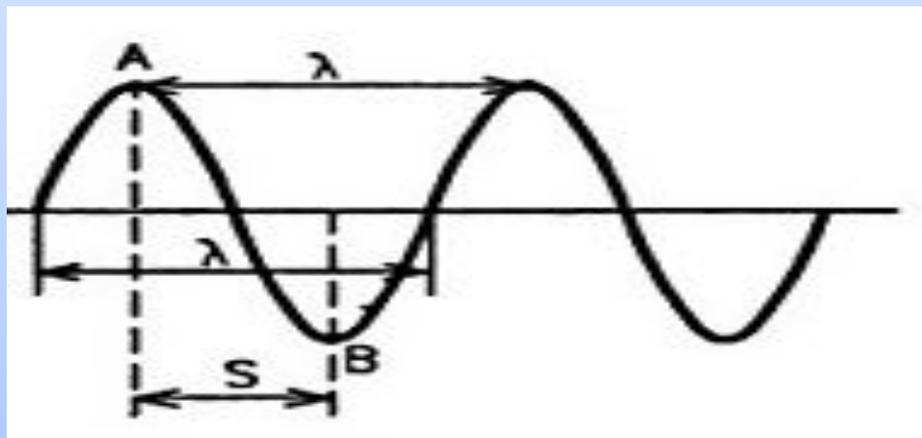
При одном полном колебании в секунду  $f = 1$  Гц; при 1000 колебаний в секунду  $f = 1$  килогерц (кГц); 1 млн. колебаний в секунду  $f = 1$  мегагерц (1 МГц).

Таблица показывает длину волны в зависимости от цвета:

Цвет	Длина волны, нм
Фиолетовый	380—440
Синий	440—485
Голубой	485—500
Зеленый	500—565
Желтый	565—590
Оранжевый	590—625
Красный	625-740

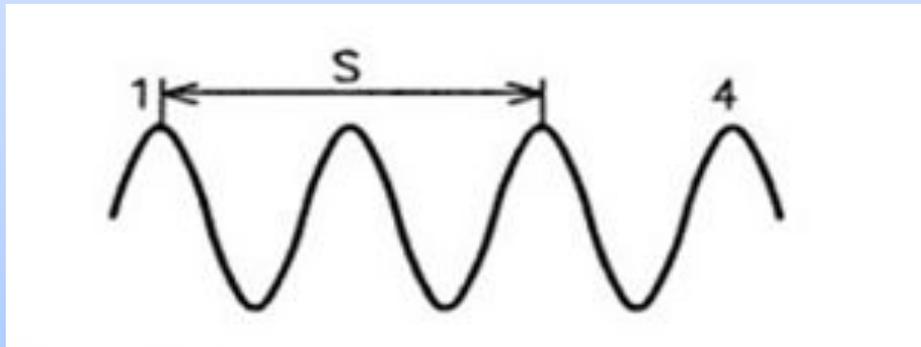
# Задача №1

- **Задача. Скорость звука в воде 1450 м/с. На каком расстоянии находятся ближайшие точки, совершающие колебания в противоположных фазах, если частота колебаний равна 725 Гц?**



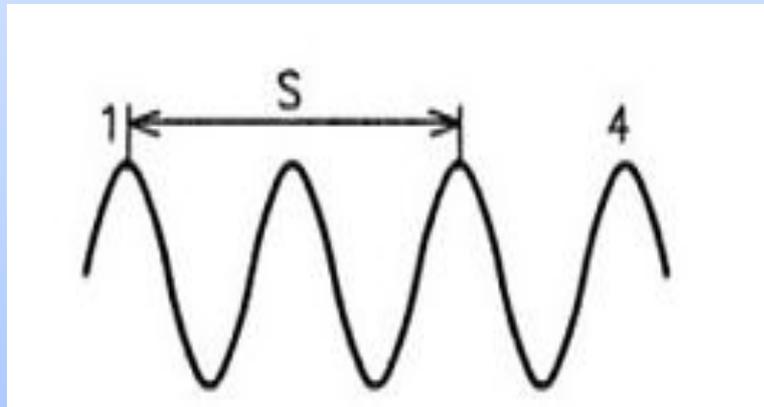
# Задача №2

- **Задача.** Мимо неподвижного наблюдателя, стоящего на берегу озера, за 6 с. прошло 4 гребня волны. Расстояние между первым и третьим гребнями равно 12 м. Определить период колебания частиц волны, скорость распространения и длину волны.



# Задача №3

- **Задача.** Голосовые связки певца, поющего тенором (высоким мужским голосом), колеблются с частотой от 130 до 520 Гц. Определите максимальную и минимальную длину излучаемой звуковой волны в воздухе. Скорость звука в воздухе 330 м/с.



# Задача №4

- Задача: Определить длину световой волны в воде, если ее длина в воздухе  $8 \times 10^{-7}$  м.
- Дано:  $\lambda_1 = 8 \times 10^{-7}$  м.  
Найти:  $\lambda_2$  - ?

# Задача №5

- **Задача:** Определите длины звуковых волн соответствующих частотам от 30 Гц до 18000 Гц. Скорость звука считать равным 340 м/с