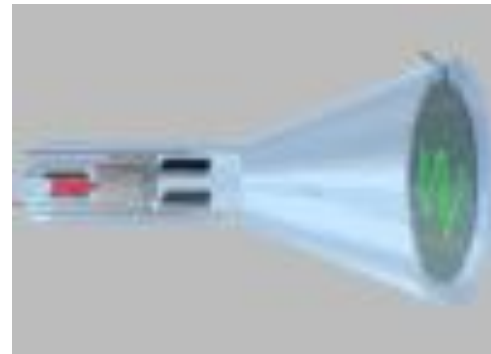


# Механические ВОЛНЫ



# Повторение



1. Как называется движение, при котором траектория движения тела повторяется через одинаковые промежутки времени?

# Повторение

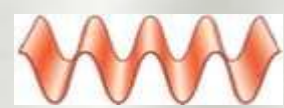


2. При свободных колебаниях шар на нити от левого крайнего положения до положения равновесия проходит за 0,2 с. Каков период колебаний шара?

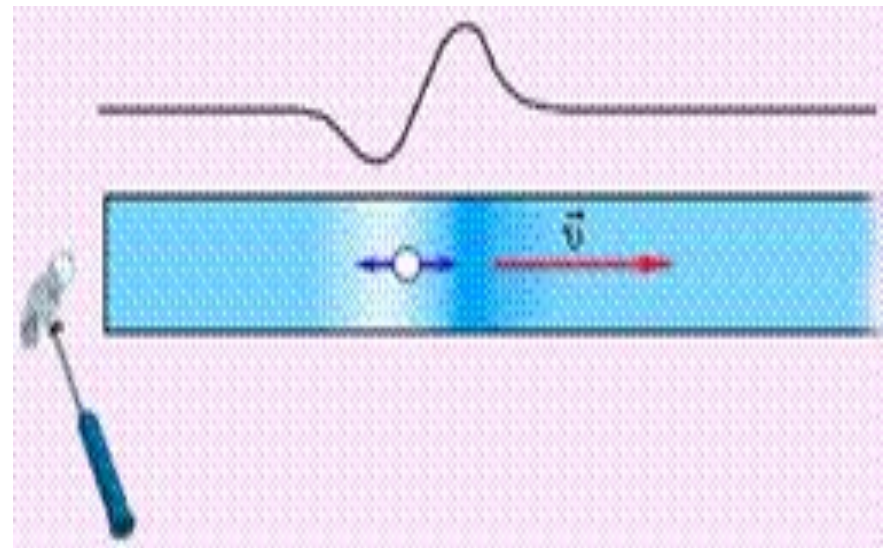
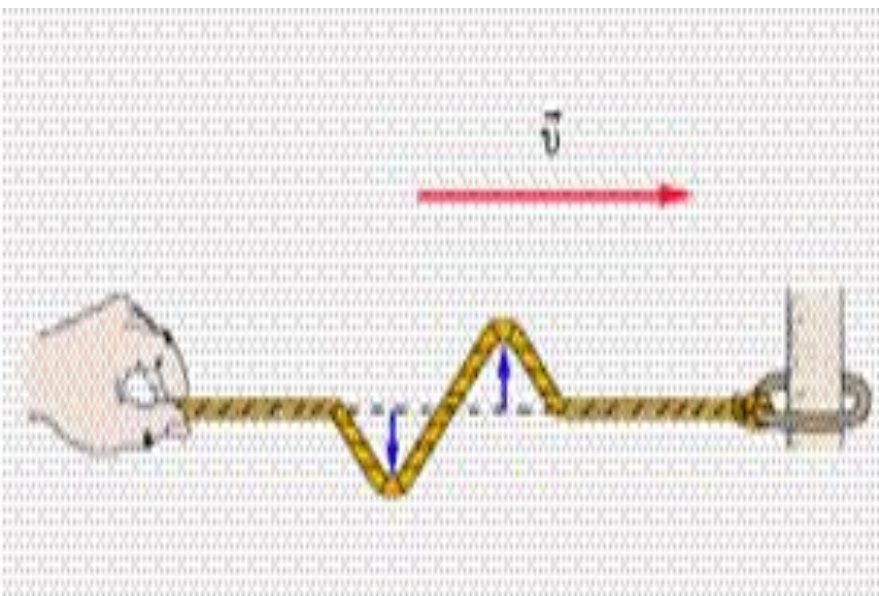
# Повторение



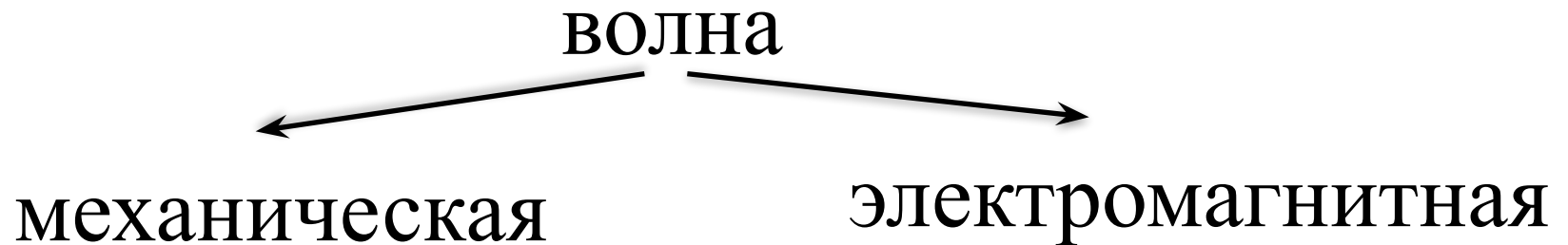
3. Каков период колебаний маятника длиной 2,5 м?
4. Гиря массой 2 кг подвешена на пружине жёсткостью 50 Н/м. Каков период свободных колебаний груза?



**Явление распространения колебаний в пространстве с течением времени называется механической волной.**



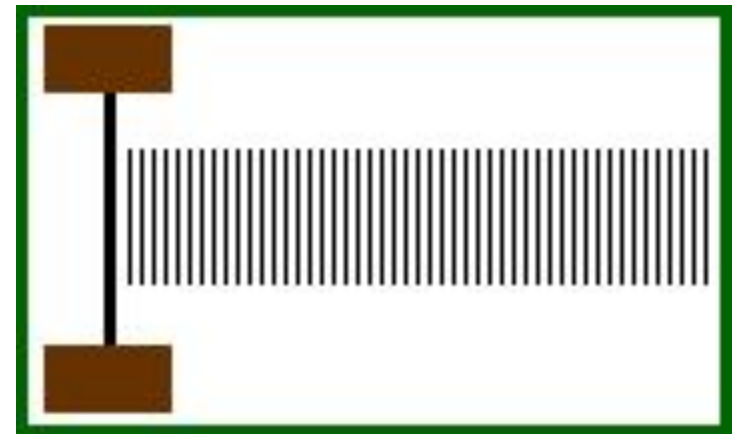
**Волна**- распространение колебаний в пространстве с течением времени.

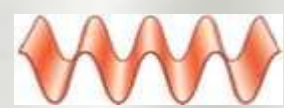




# УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ВОЛНЫ:

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

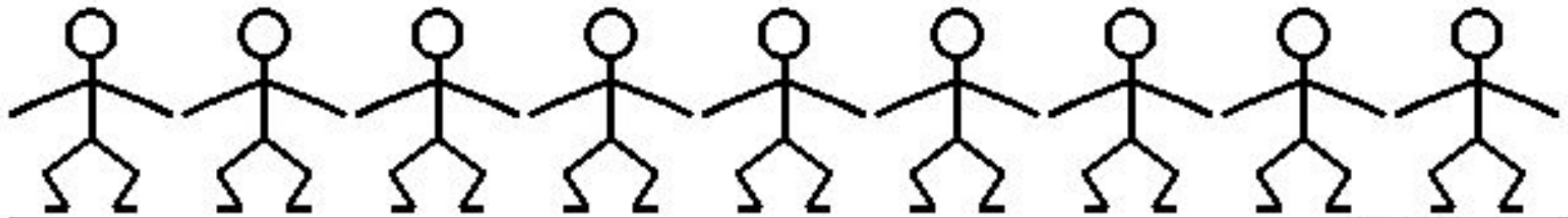




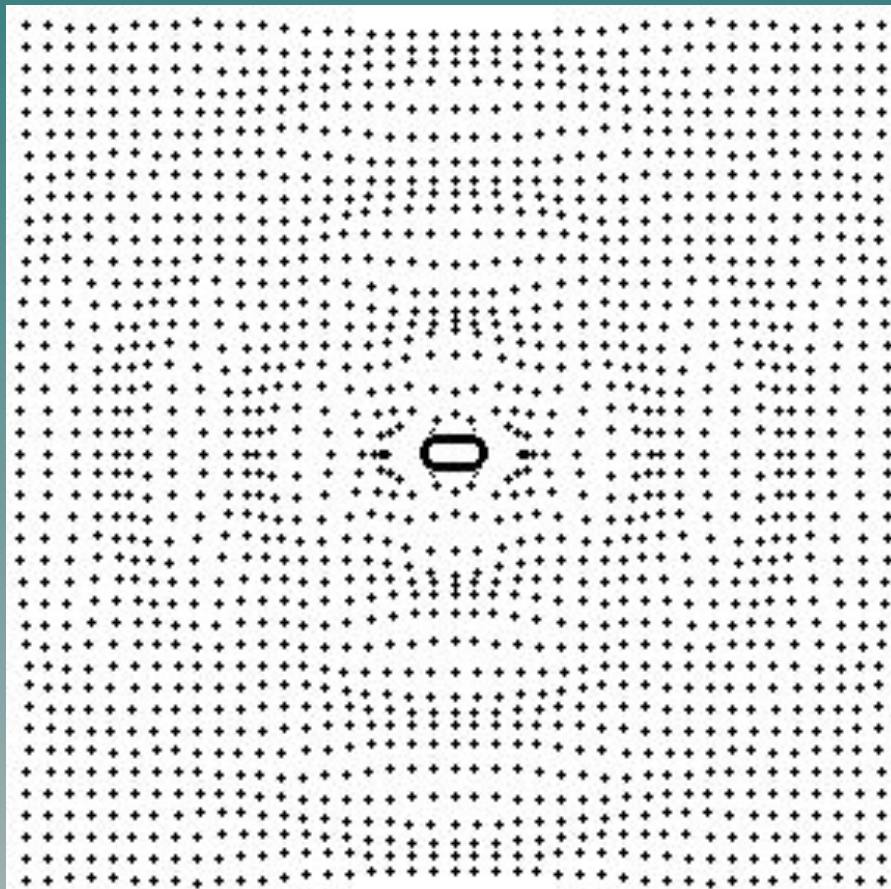
# СВОЙСТВА ВОЛН

- 1. Механические волны распространяются только в упругой среде.**
- 2. При распространении волны частицы колеблются около своих положений равновесия, а не перемещаются вслед за волной.**
- 3. *Перенос энергии происходит без переноса вещества.***





© 2002, Dan Russell



# ***Виды механических волн***



**Продольные**



**Поперечные**

# **Продольные**

## **ВОЛНЫ**

**Волны, в которых частицы колеблются вдоль линии распространения волны, называются продольными.**

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



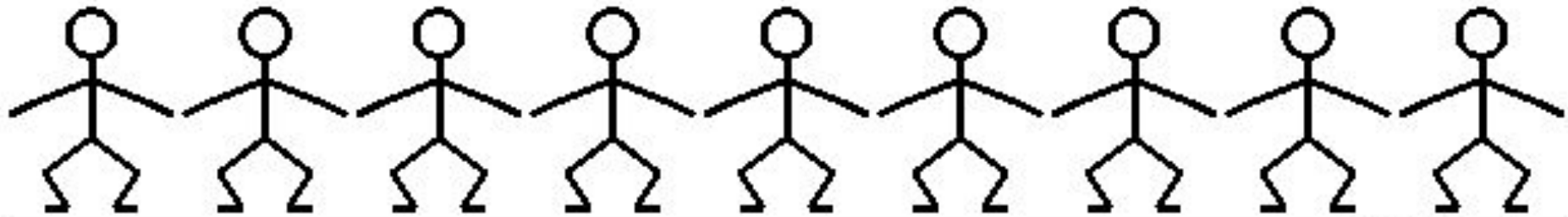
# Поперечные

## волны

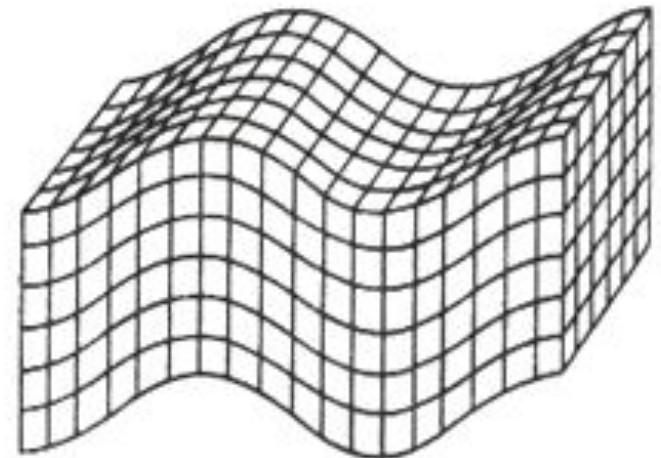
- Волны, в которых частицы колеблются перпендикулярно линии распространения волны, называют поперечными.

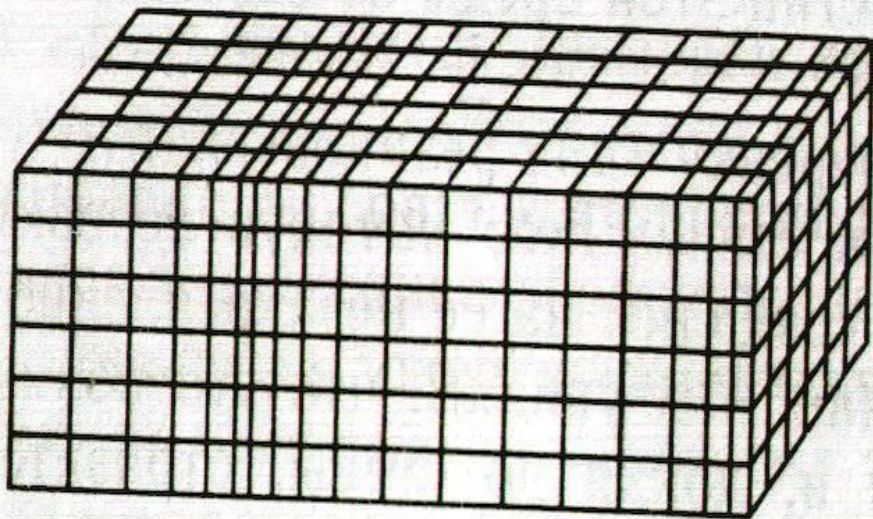


# Возникают только в твердых телах, объясняется возникновением сил упругости при деформациях



© 2002, Dan Russell

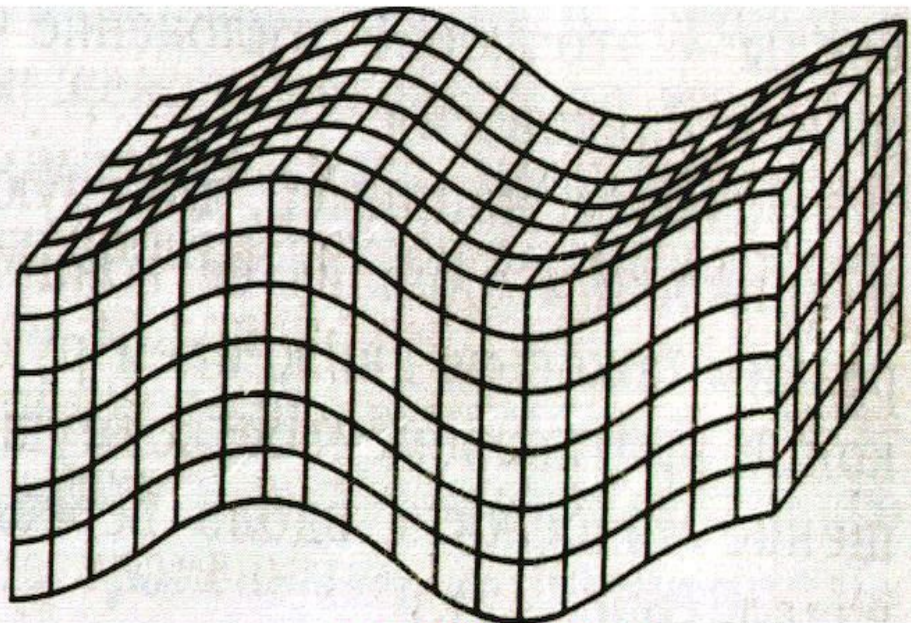




## ПРОДОЛЬНЫЕ

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)





***Поперечная  
волна***

***Продольная  
волна***





## Поперечные волны

## Продольные волны

Причина

Деформация  
сдвига

Сжатие и  
растяжение

Форма


Горб - впадина

Сгущение -  
растяжение

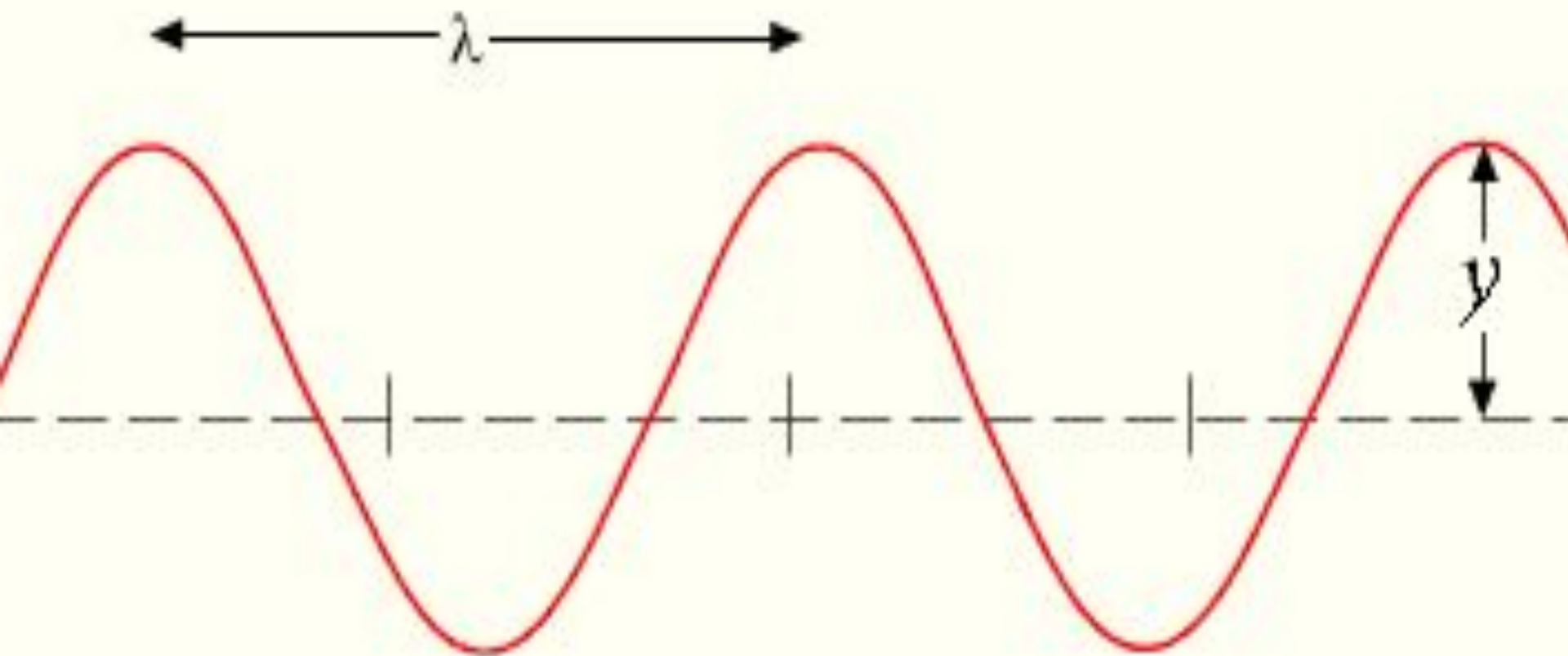
Возникновение

На границе двух  
сред

Внутри  
среды



# *Характеристики волн.*



# Длина волны

$$\lambda = v \cdot T$$

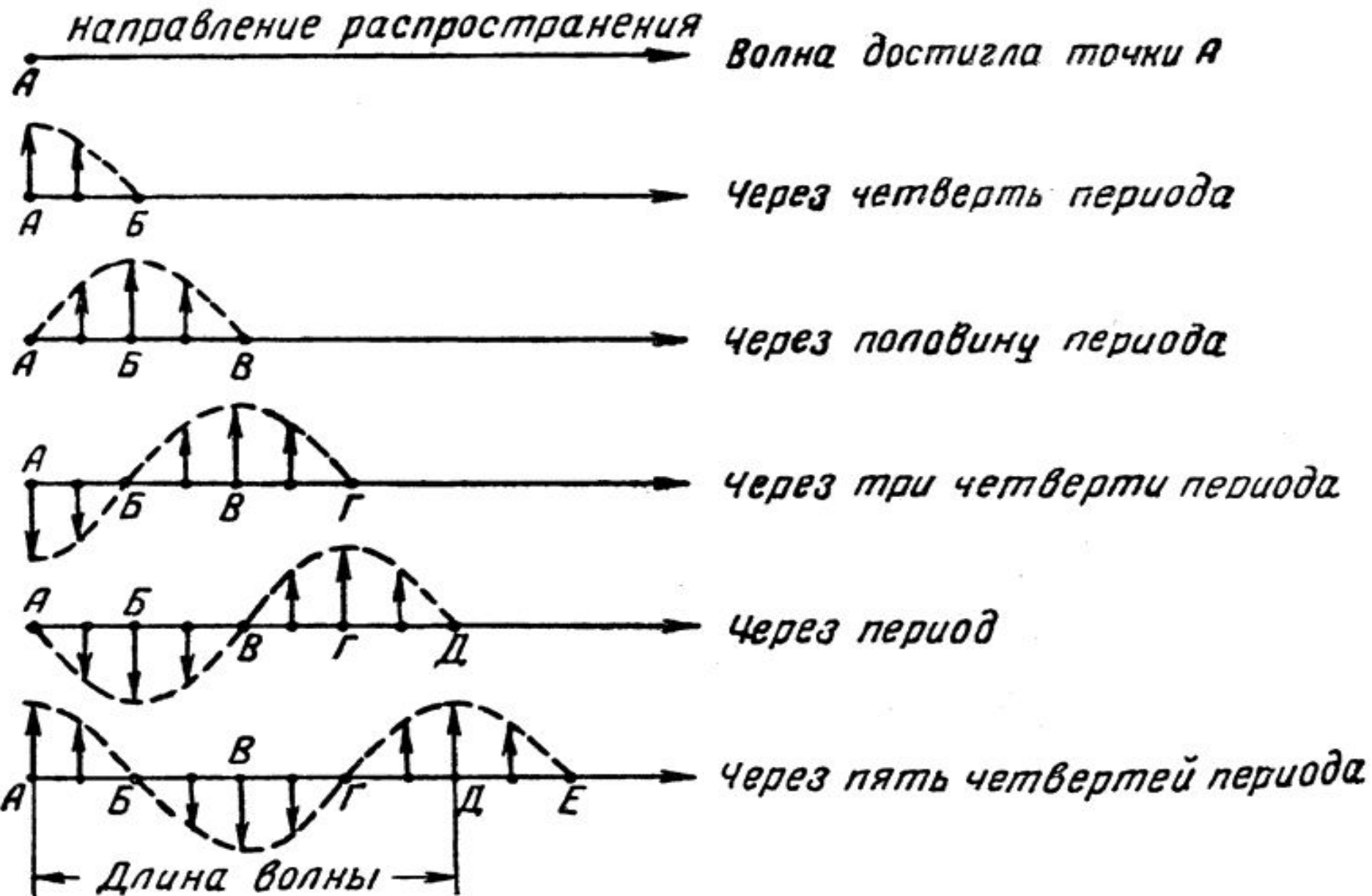
$\lambda$  – длина волны, м

$v$  – скорость распространения волны, м/с

$T$  – период волны, с

Длина волны – это расстояние между ближайшими точками, колеблющимися в одинаковых фазах

# Характеристики волн.



# Характеристики волн.

## 3. Скорость волны.

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



$$v = \lambda \nu$$

$\lambda$  – длина волны, м

$v$  – скорость распространения волны, м/с

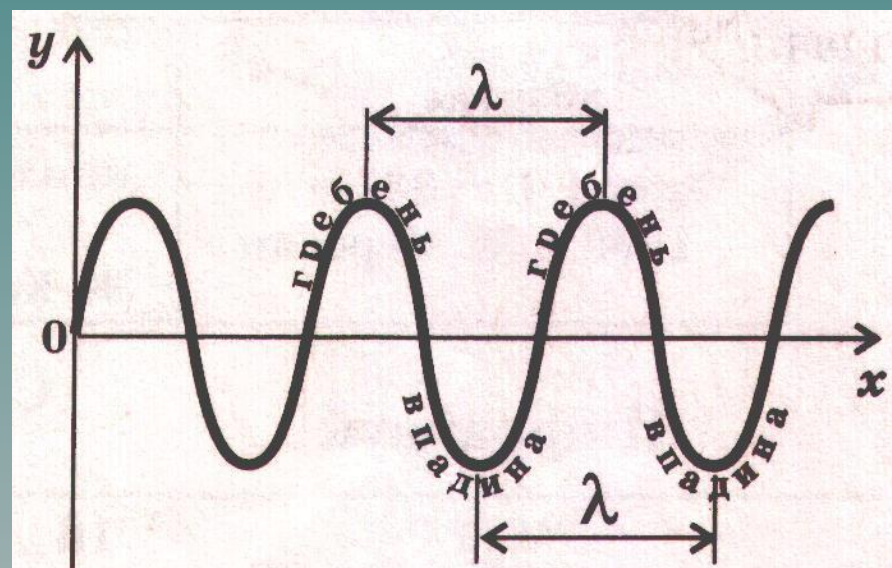
$\nu$  – частота колебаний в волне, Гц



## ЗАДАЧА №1

По поверхности воды в озере волна распространяется со скоростью 6 м/с. Каковы период и частота колебаний, если длина волны 3 м?

Рыболов заметил, что за 10 с поплавок совершил 20 колебаний на волнах. При этом расстояние между берегом и рыболовом 12 м и в этом расстоянии укладывается 10 гребней волны. Найдите скорость волны.






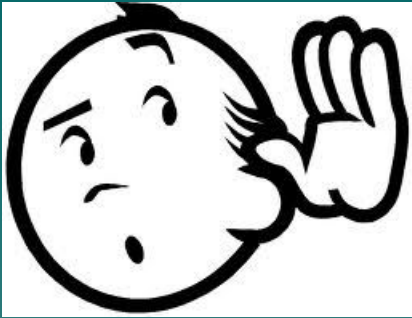


# ЗВУКОВЫЕ ВОЛНЫ

Акустика – это раздел физики, занимающийся изучением звука, его свойств и звуковых явлений.

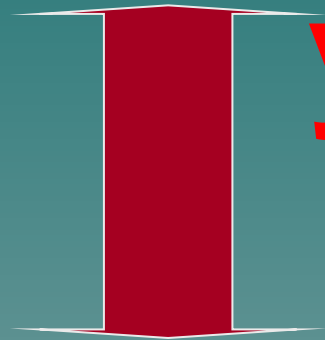
Основным объектом изучения акустики является звук.





# Звук – это то, что слышит

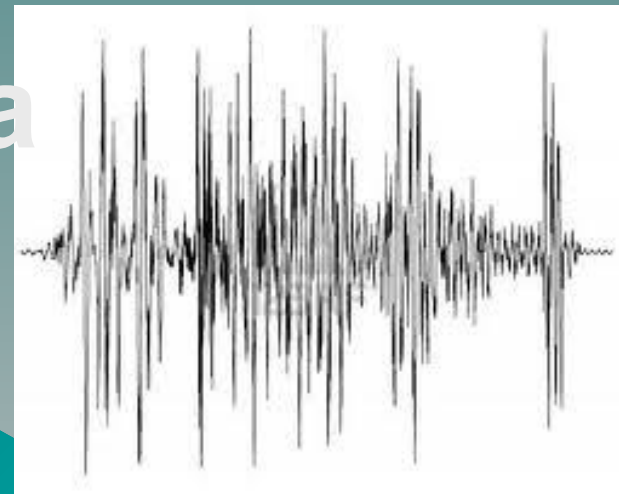
биология



ухо

физика

Звук – это  
механическая волна  
определенного  
диапазона частот





# ЧАСТОТА ЗВУКА

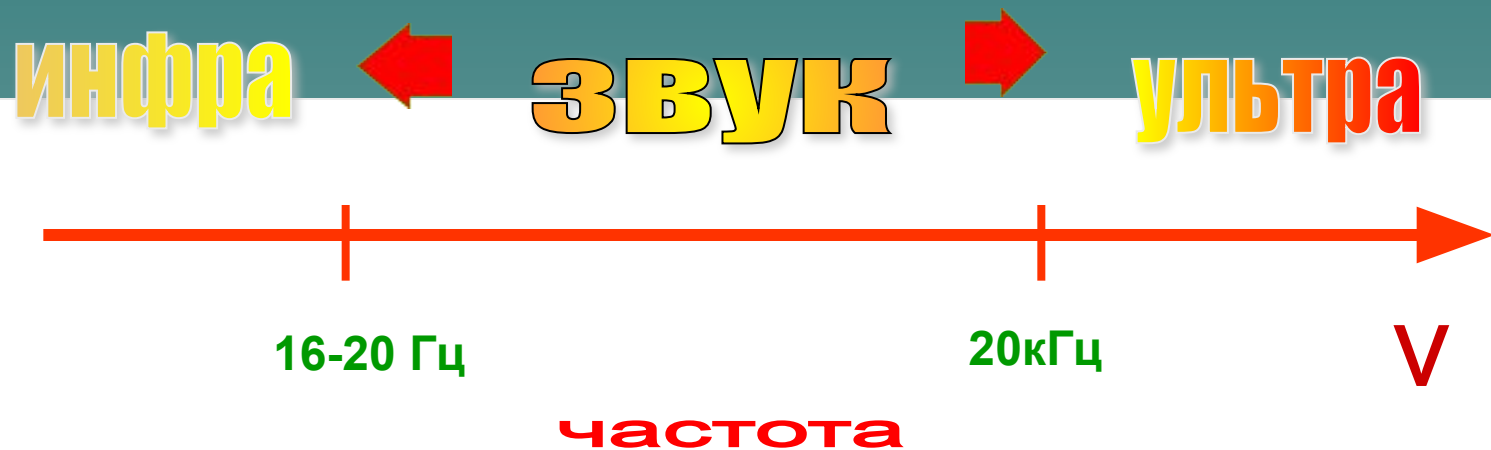


Низкая частота



Высокая частота

**Звук – это механическая волна с частотой от 20 до 20 000 Гц**



**Человеческое ухо  
способно  
воспринимать упругие  
волны с  
частотой примерно от  
16 Гц до 20 кГц.**





# Условия, необходимые для возникновения звуковой волны:

**1. ИСТОЧНИК ВОЛНЫ**

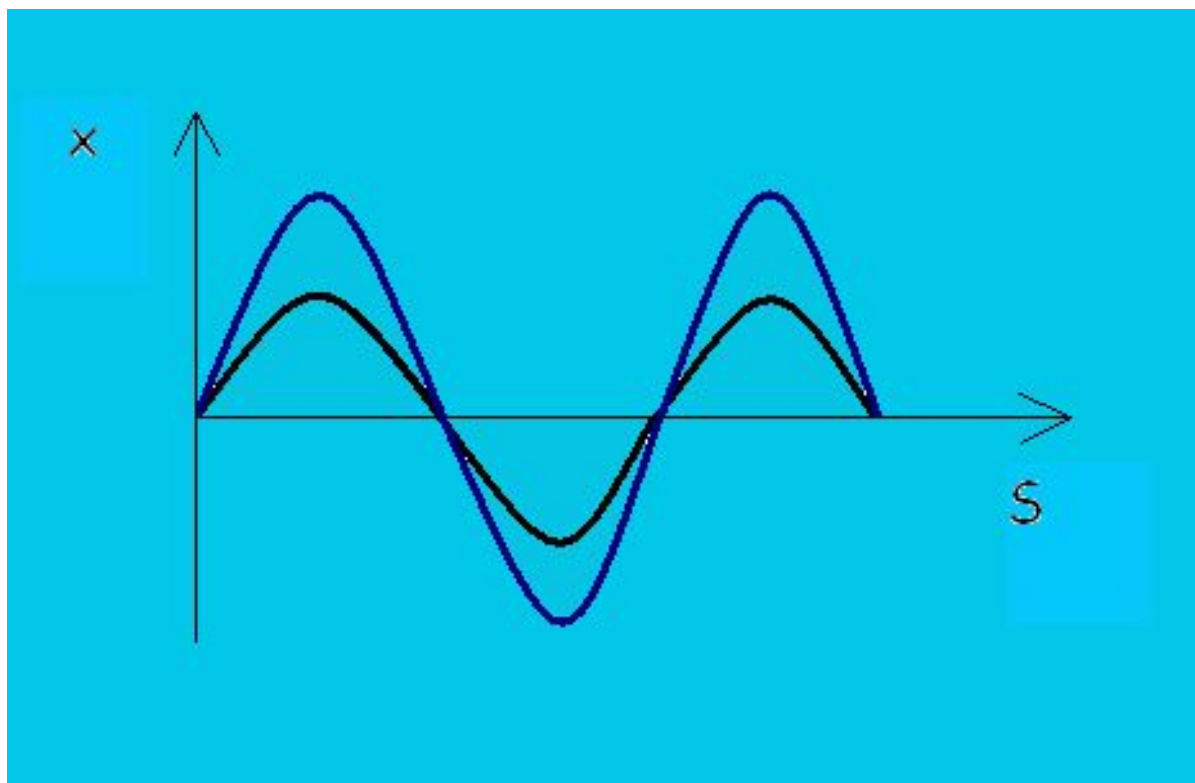


**2. упругая среда**





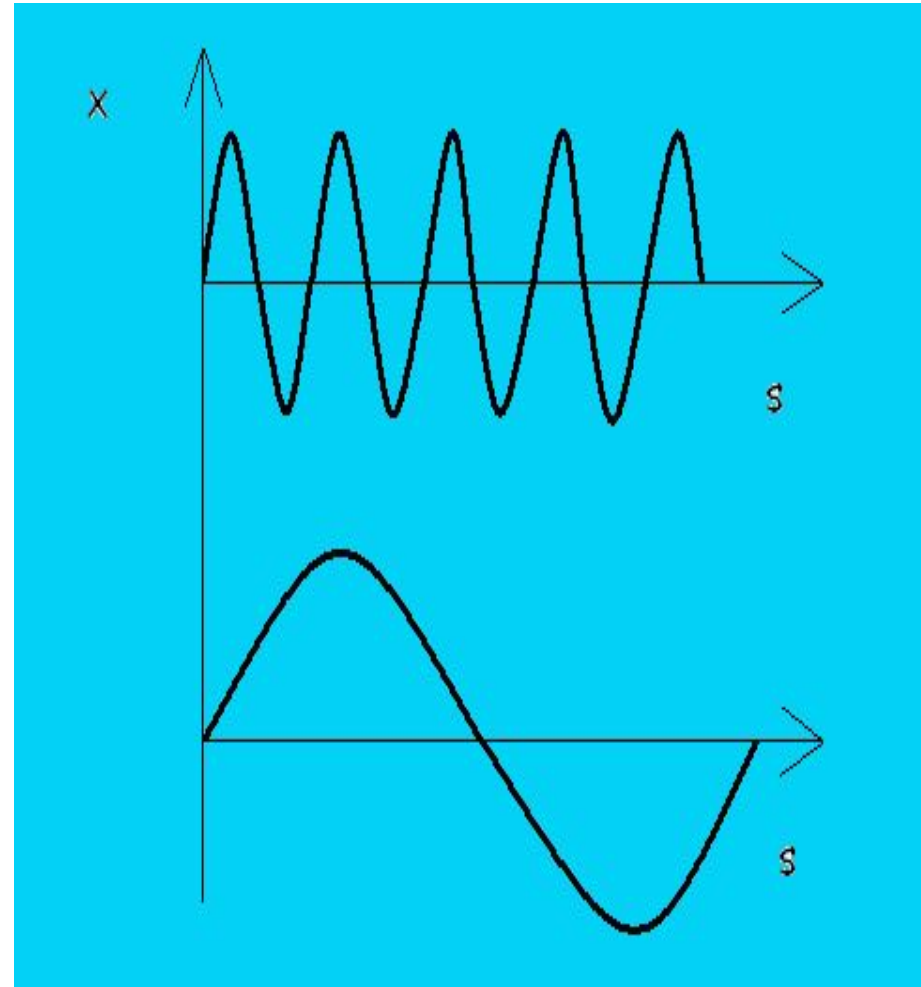
# ГРОМКОСТЬ ЗВУКА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ АМПЛИТУДОЙ КОЛЕБАНИЙ В ЗВУКОВОЙ ВОЛНЕ





**Высота звука определяется частотой звуковых колебаний. Чем больше частота, тем выше звук.**

- Самая высокая человеческая нота сопрано 1300 Гц
- Самая низкая человеческая нота басовая около 80 Гц



# Применение ультразвука

- ◆ медицина
- ◆ военная промышленность (подводный флот)
- ◆ геология и геофизика
- ◆ бытовое использование (стиральные машины, радары, дальномеры и др.)
- ◆ эхолот для определения глубины моря
- ◆ дробление тел
- ◆ получение смесей
- ◆ дефектоскопия
- ◆ косметология
- ◆ удаление ржавчины
- ◆ стерилизация



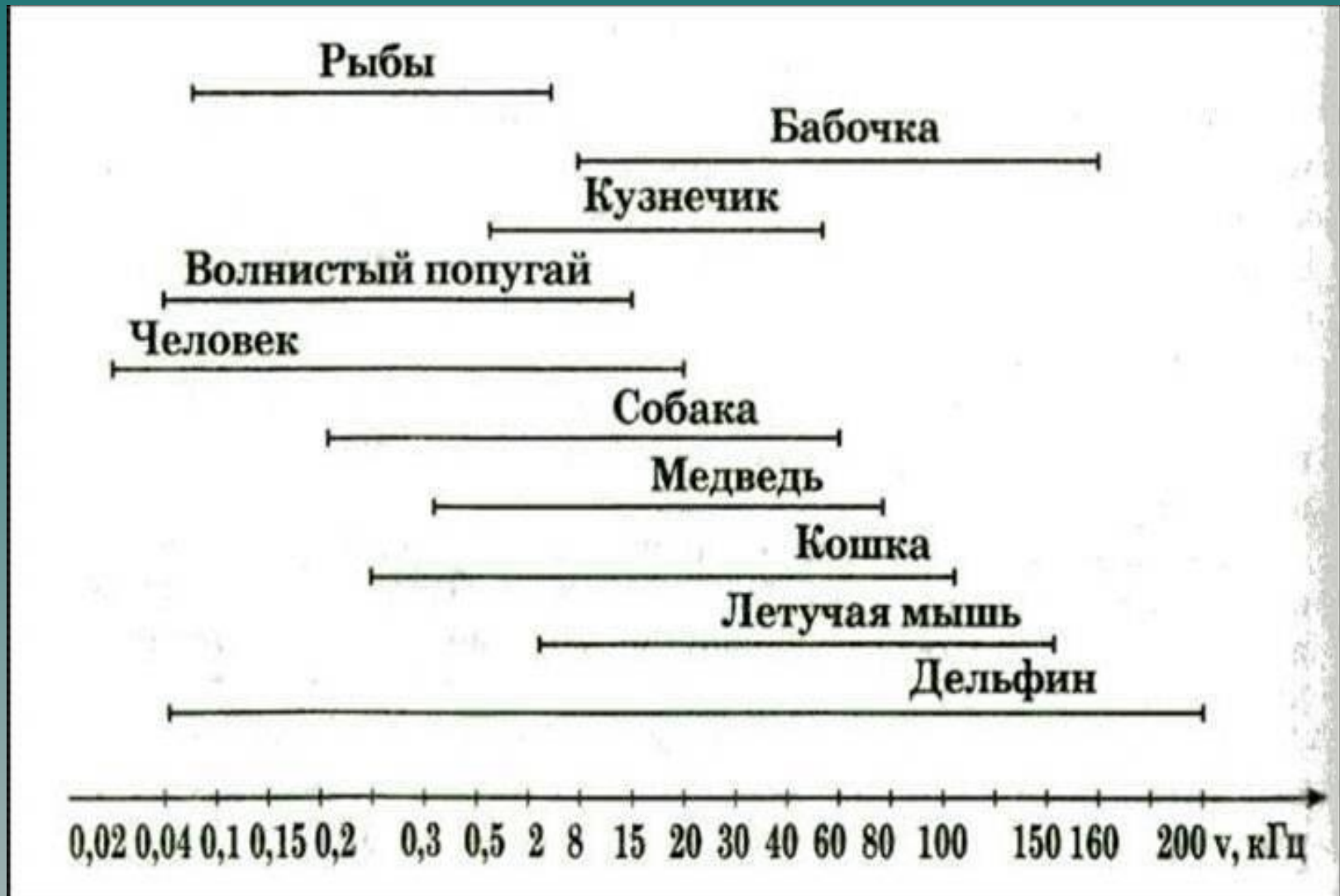
# Применение инфразвука

- ◆ предсказание штормов на море
- ◆ предсказание землетрясений
- ◆ военное дело
- ◆ рыболовецкий промысел
- ◆ криминалистика
- ◆ изучение поведения

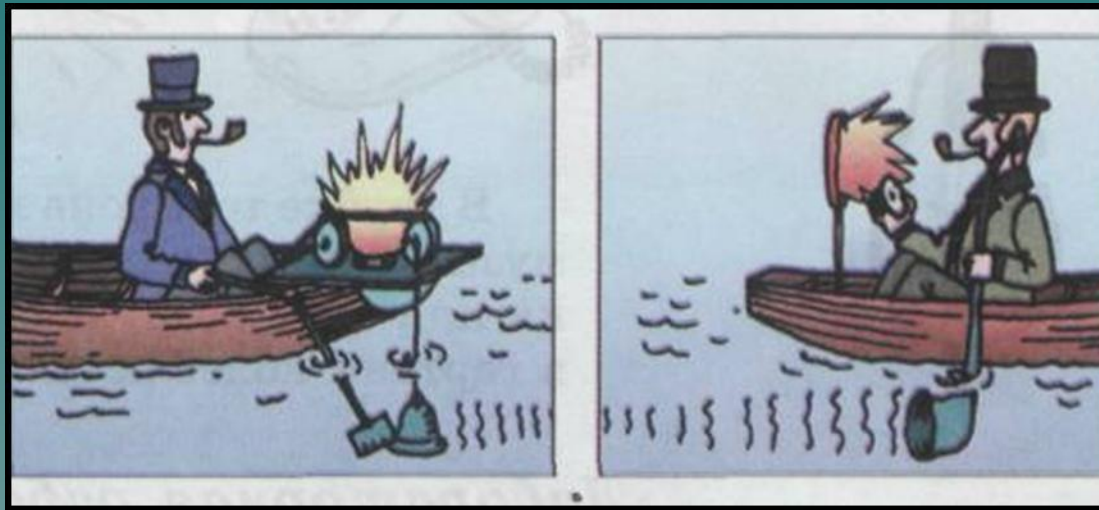
ЖИВОТНЫХ



# Животные в качестве звука воспринимают волны других частот



Скорость звука впервые измерена в 1826 г. Ж. Колладоном и Я. Штурмом.



$t = 8^{\circ} \text{C}$

$v = 1440 \text{ м/с}$



Источник звука – это любое тело,  
совершающее колебания с частотой  
от

16 до 20000 Гц.

Источники звука бывают  
естественные и  
искусственные



# Человек ощущает звук, если существует

- источник звука;
- упругая среда между ним и ухом;
- определенный диапазон частот колебаний источника звука – между 16 Гц и 20 кГц;
- достаточная для восприятия ухом мощность звуковых волн

# Во всех ли средах распространяется звук

- ◆ Звук распространяется в любой упругой среде – твердой, жидкой и газообразной, но не может распространяться в пространстве, где нет вещества.





# Скорость звука в различных веществах

Вещество	Скорость звука (м/с)
Воздух	343
Водород	1 300
Вода	1 400
Морская вода	1 560
Дерево	4 000
Железо	5 000
Гранит	6 000

# Камертон

- ◆ Для настройки музыкальных инструментов был изобретен камертон. Он способен издавать звук одной частоты



# Звуковые редакторы

позволяют не только записывать и воспроизводить звук, но и редактировать его наглядно с помощью мыши, а также микшировать звуки и применять различные акустические эффекты.



# Звуковые редакторы

- ◆ позволяют изменять качество оцифрованного звука и объём звукового файла путём изменения частоты дискретизации и глубины кодирования



# Запомните!

Человеческое ухо  
очень  
чувствительный  
прибор. С возрастом  
из-за потери  
эластичности  
барабанной  
перепонки  
слух людей  
ухудшается.



# Слепота отделяет нас от вещей. Глухота – от людей. Э.Кант

- ◆ Мы являемся частью звукового мира, а видимый мир только наблюдаем. Слепой человек продолжает общаться с людьми, а глухой лишен звукового общения.



# Причины ухудшения слуха

- ◆ частое посещение дискотек и чрезмерное увлечение аудио плеерами



# Запомните!

Шумовое загрязнение окружающей среды одна из актуальных проблем на





- ◆ Все запечатлено в звуках. Прошлое человека, его настоящее и будущее. Тому, кто не умеет слушать, невнятны советы, которые жизнь дает нам ежеминутно. Лишь тот, кто слышит шум бытия, может принять верное решение.  
П. Коэльо





## **ВЫВОДЫ:**


- 1. Колебания с частотой от 16 до 20000 Гц создают звуковую волну.*
- 2. Высота звука зависит от частоты колебания.*
- 3. Громкость звука зависит от амплитуды колебания.*
- 4. Скорость звука зависит от свойств среды и от её температуры.*

# Задания

- ◆ Будет ли звучать будильник, если откачать воздух из-под колокола?



# Что такое звук?

- а) колебания возникающие в упругой среде с частотой от 20Гц до 20кГц
  - б) колебания возникающие в упругой среде с частотой меньше 20Гц
  - в) колебания возникающие в упругой среде с частотой больше 20кГц
  - г) любые колебания возникающие в упругой среде
- 

# Подумайте!

При полёте большинство насекомых издают звук. Чем это вызывается?

- а) голосовыми связками;*
- б) ветром;*
- в) взмахами крыльев;*
- г) строением тела*



# Подумайте!

Какое насекомое – бабочка или муха – делает большее количество взмахов крыльями?

- а) они не взмахивают крыльями;*
- б) муха и бабочка делают одинаковое количество взмахов;*
- в) муха;*
- г) бабочка*

