

# ЗВУКОВЫЕ ВОЛНЫ

## УРОК ИЗУЧЕНИЯ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Преподаватель физики БИТТ Н.  
А.Малышева  
2012

A stylized, dark teal silhouette of a mountain range is positioned in the bottom right corner of the slide, partially overlapping the text area.

# Цель урока:

- познакомить учащихся со звуковыми волнами как одним из видов механических волн;
- воспитывать бережное отношение к своему здоровью и здоровью окружающих.

# Задачи урока:

- ◆ Образовательная:
  - привести в систему знания учащихся о звуковой волне;
  - сформировать представление о взаимосвязи физики и других наук.

# Задачи урока:

- ◆ Развивающая:
  - развивать умение связывать имеющиеся знания со знаниями в других областях;
  - создать условия для расширения кругозора учащихся и интереса к предмету.

# Задачи урока

- ◆ Воспитательная:  
научить использовать полученные знания для защиты от вредных воздействий звука;  
формировать трудолюбие, дисциплинированность и добросовестность.

# Вспомним!

- ◆ Что такое механические волны?
- ◆ Каких двух видов бывают механические волны?
- ◆ Что такое:
  - ◆ амплитуда;
  - ◆ период;
  - ◆ частота;
  - ◆ длина волны;
  - ◆ скорость волны.
- ◆ Какая связь существует между периодом и частотой волны?
- ◆ Какая связь существует между длиной волны и скоростью ее распространения?

- ◆ Мир звуков так многообразен,  
Богат, красив, разнообразен,  
Но всех нас мучает вопрос:  
Откуда звуки возникают?  
Что слух наш всюду услаждают?  
Пора задуматься всерьез!



# Нас окружает мир звуков



Музыкальные  
инструменты



# Нас окружает мир звуков



- ◆ Шум транспорта

# Нас окружает мир звуков



- ◆ Голоса людей

# Нас окружает мир звуков



- ◆ Звуки ПТИЦ

# Нас окружает мир звуков

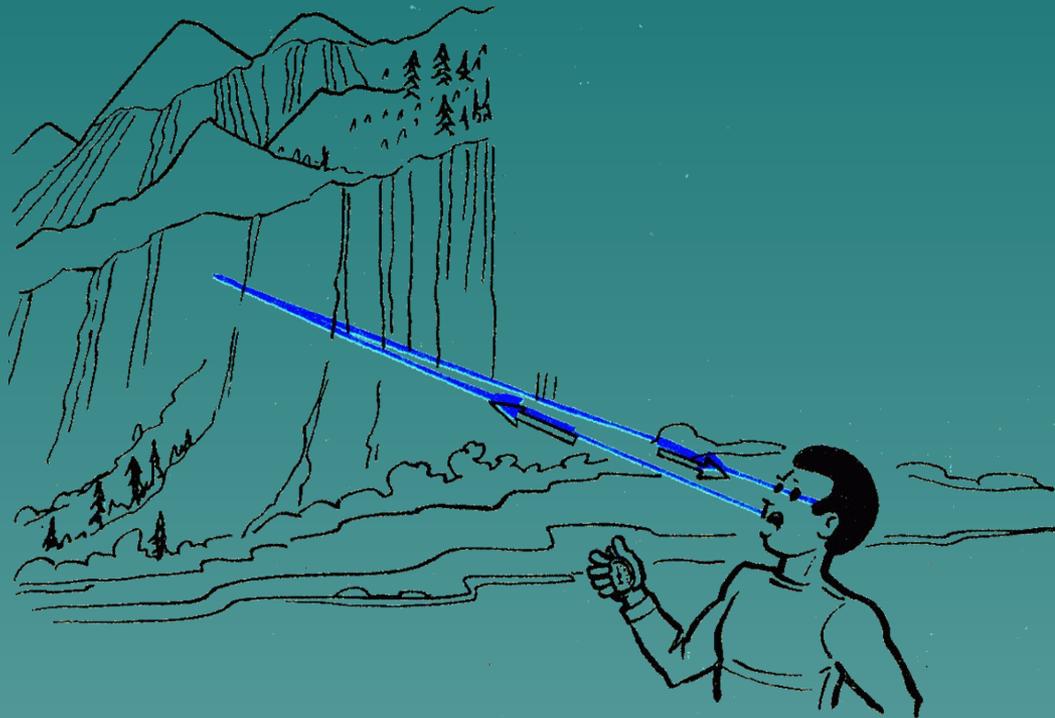


## ◆ Звуки ЖИВОТНЫХ



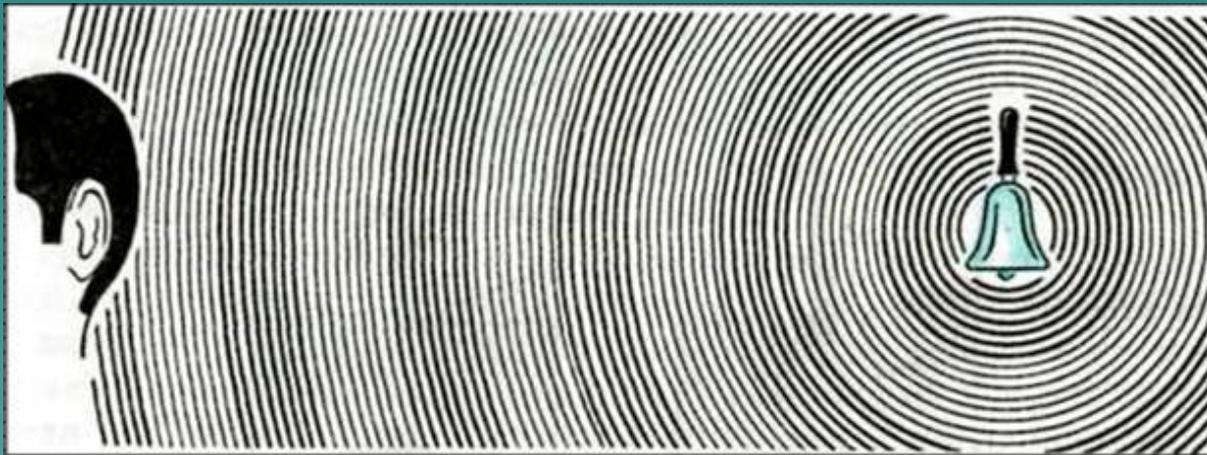
# Нас окружает мир звуков

- ◆ Мы наблюдаем эхо



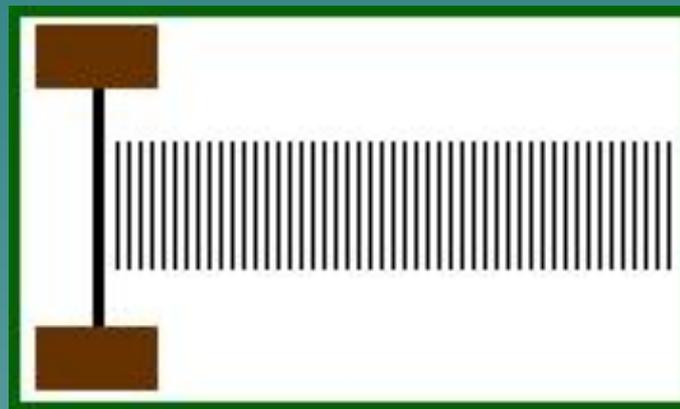
# Что такое звук?

- ◆ Звук – это упругие волны, распространяющиеся в газах, жидкостях, твердых телах и воспринимаемые ухом человека и животных.



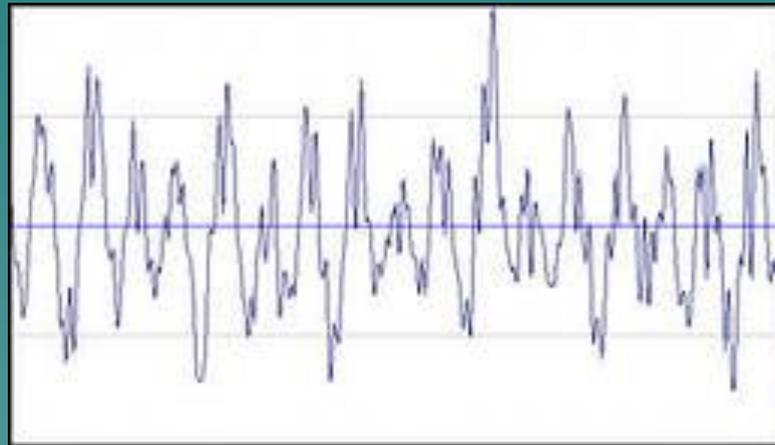
# Звук – продольная волна

- ◆ Поперечная волна
- ◆ Продольная волна



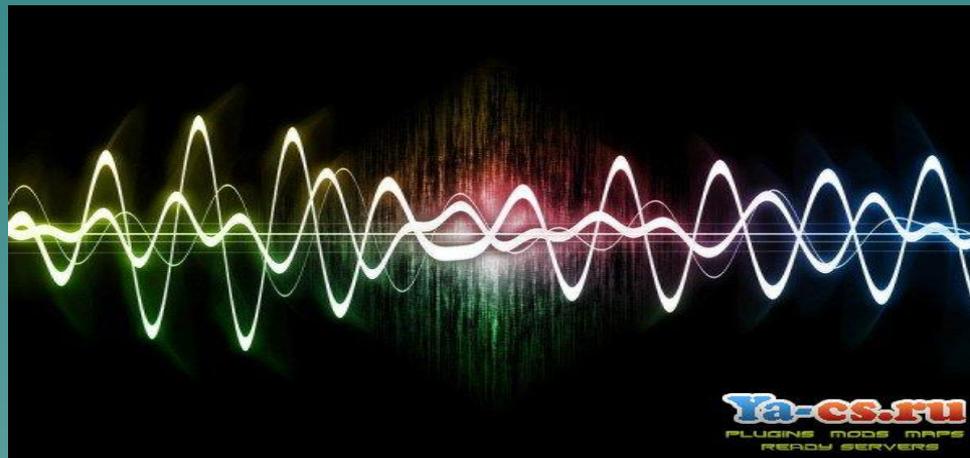
# Что такое звуковая волна?

- ◆ Механические волны, которые вызывают ощущение звука, называют звуковыми волнами.

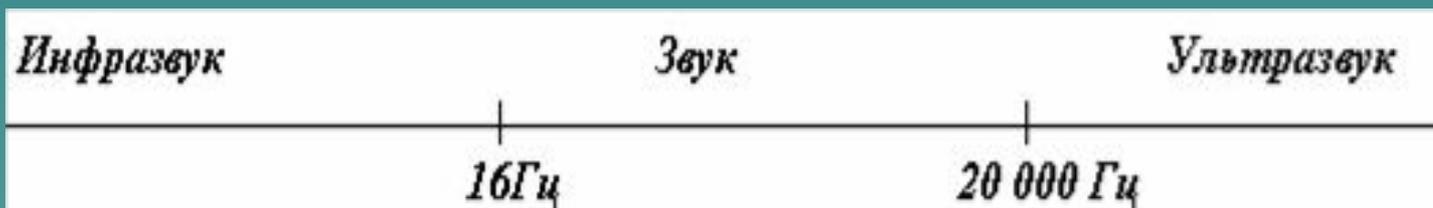


# Где изучается звук?

- ◆ Раздел физики, в котором рассматриваются свойства звуковых волн, закономерности их возбуждения, распространения и действия на препятствия, называется акустикой.



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



# 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

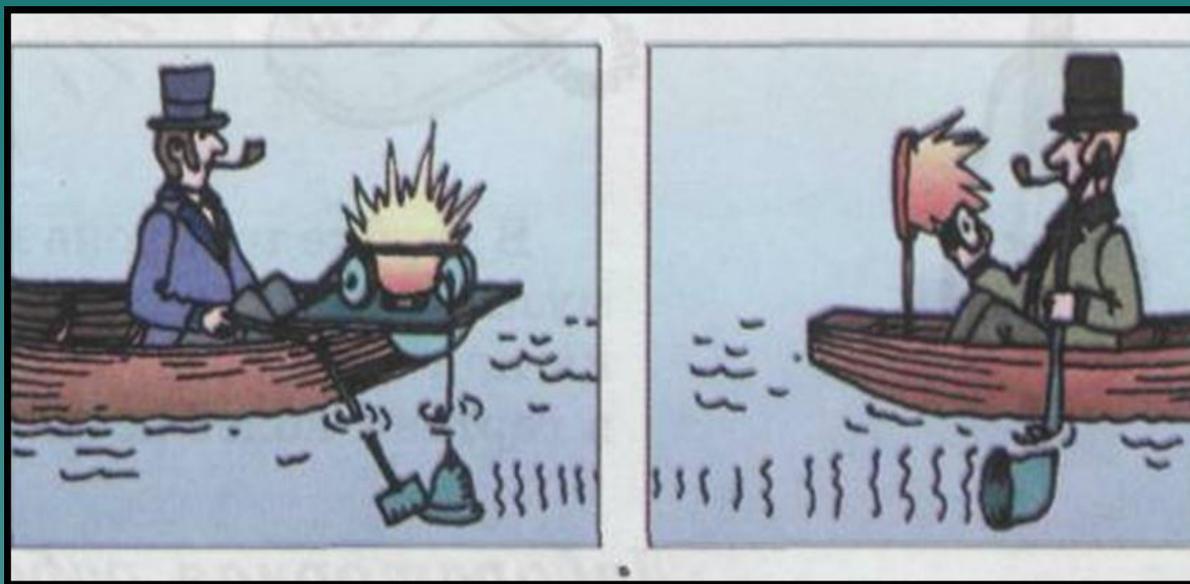
- ◆ предсказание штормов на море
- ◆ предсказание землетрясений
- ◆ военное дело
- ◆ рыболовецкий промысел
- ◆ криминалистика
- ◆ изучение поведения животных



# Животные в качестве звука воспринимают волны других частот.



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



$$t = 8^{\circ} \text{C}$$
$$v = 1440 \text{ м/с}$$

# Это надо знать!

$$\blacklozenge v = \frac{s}{t}$$

$$\blacklozenge v = \frac{s}{t}$$

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

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

$$\blacklozenge v = v \cdot \lambda$$

$$\blacklozenge v = v \cdot \lambda$$

# Источники звука





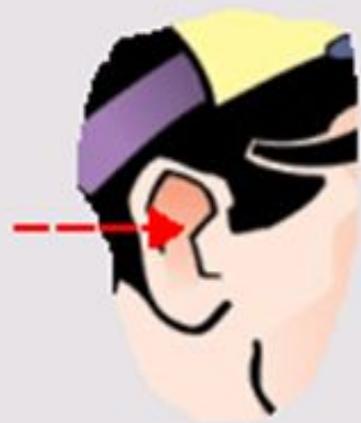
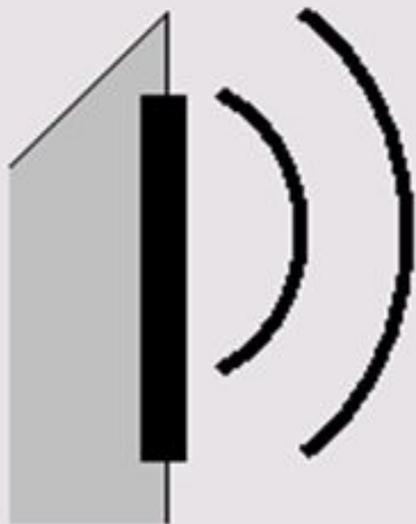
Источник звука – это любое тело, совершающее колебания с частотой от 16 до 20000 Гц.

Источники звука бывают естественные и искусственные.



ВОЗДУХ

Источник звука



# 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?



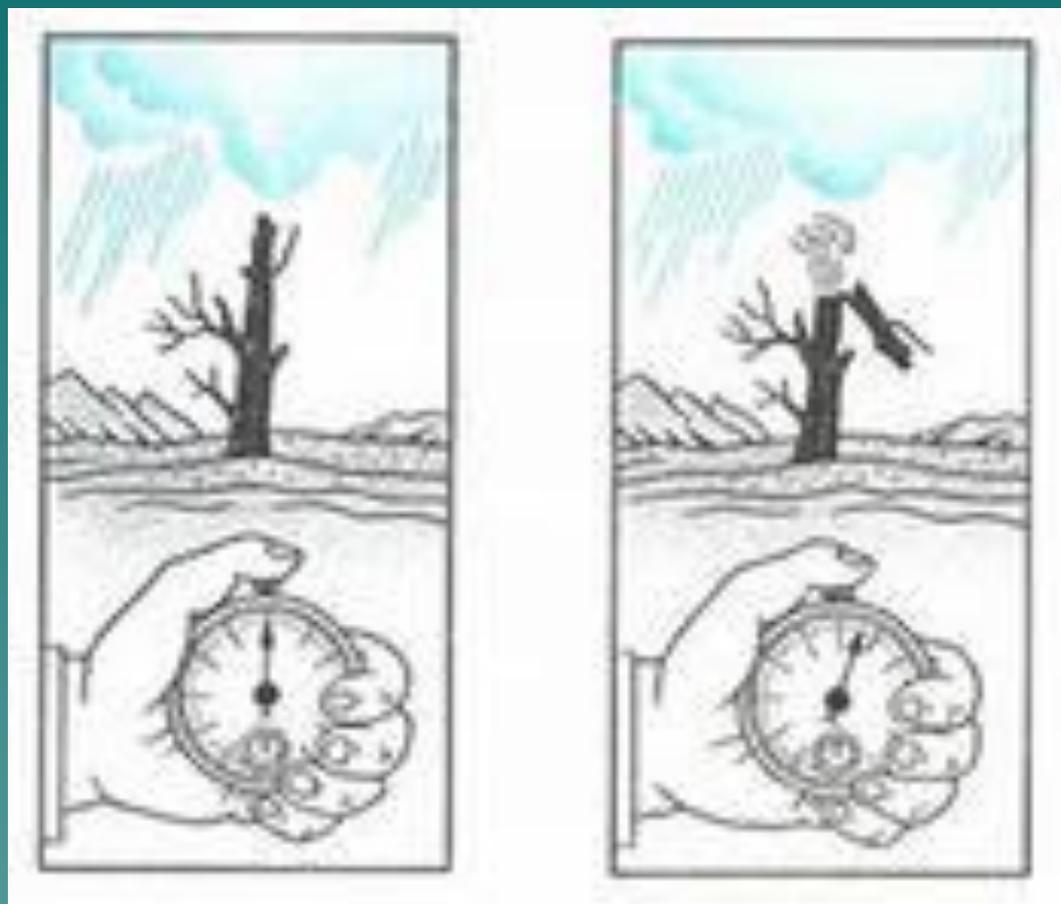
Звук распространяется в любой упругой среде – твердой, жидкой и газообразной, но не может распространяться в пространстве, где нет вещества.



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



# Скорость звука



# 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

# Вывод

Распространение звука происходит **не мгновенно**, а с конечной скоростью.

Для распространения звука обязательно **нужна среда** — воздух, жидкость или твердое тело.

Звук **в вакууме** распространяться **не может**, т.к. здесь нет упругой среды, и поэтому не могут возникнуть упругие механические колебания.

В каждой среде звук распространяется **с разной** скоростью.

# 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

# Камертон

Для настройки музыкальных инструментов был изобретён камертон. Он способен издавать звук одной частоты.



# Подумайте!

При полёте большинство насекомых издают звук. Чем это вызывается?

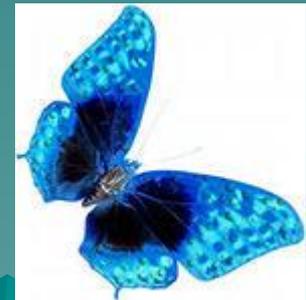
- а) голосовыми связками;*
- б) ветром;*
- в) взмахами крыльев;*
- г) строением тела*



# 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.*

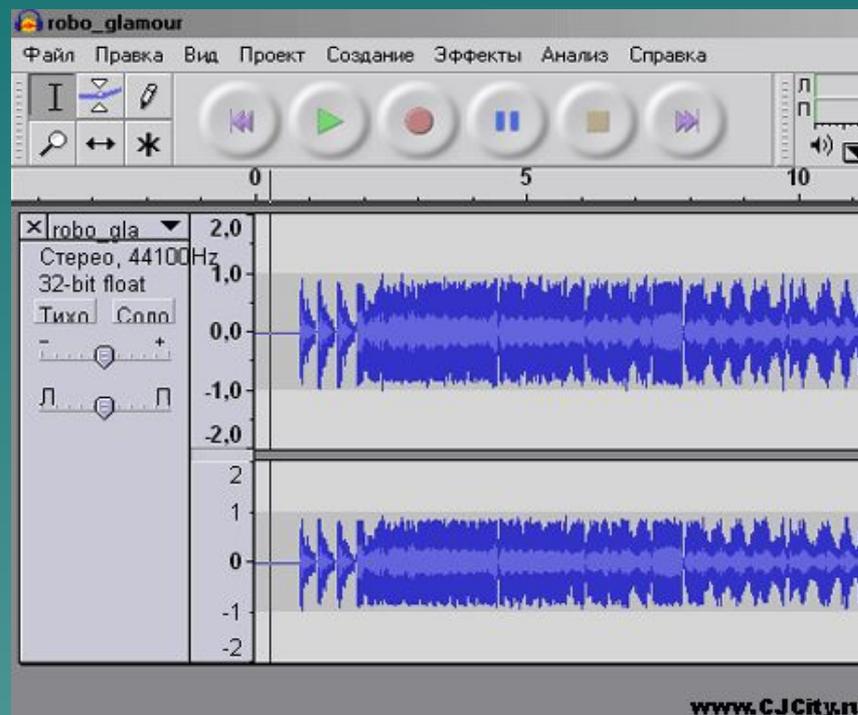


# ТЕСТ

1 вариант	2 вариант
<p>Никто его не видывал, А слышать – всякий слыхивал, Без тела, а живёт оно. Без языка – кричит. О каком явлении идёт речь?</p>	<p>Удлинялись причудливо тени, И казалось, внимая словам, Неотступно гудели ступени И пустой резонировал храм. Почему пустое помещение резонирует?</p>
<p>Что вы знаете об ультразвуковой локации в мире живой природы?</p>	<p>Приведите примеры использования инфразвука в мире живой природы.</p>
<p>Лев остановился и, опустившись на колени, припал ухом к земле. Рёв повторился. Почему лев припал ухом к земле?</p>	<p>В тихий безветренный день на одно единственное слово эхо отвечало целых пятнадцать минут. Почему безветренный день наиболее удобен для наблюдения эха?</p>
<p>Звук – это волна. Какая?</p>	<p>И бежит она везде.... В какой среде бежит звуковая волна?</p>
<p>Могут ли космонавты разговаривать в открытом космосе?</p>	<p>Почему в пустыне нет эха?</p>
<p>Почему не издаёт звук колеблющаяся линейка?</p>	<p>Доставляет ли комфорт человеку абсолютная тишина?</p>
<p>Какой прибор был изобретён для настройки музыкальных инструментов?</p>	<p>При полёте большинство насекомых издают звук. Чем это вызывается?</p>

# 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.



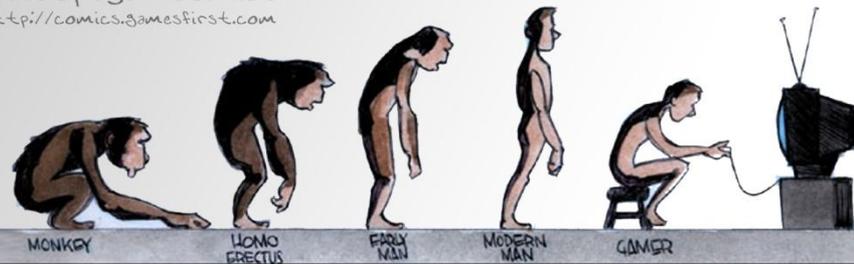
# Причины ухудшения слуха:

**частое посещение дискотек и  
чрезмерное увлечение аудио  
плеерами**





Twooplayer Comics  
<http://comics.gamesfirst.com>



# Запомните!

Шумовое загрязнение окружающей среды  
одна из актуальных проблем на  
сегодняшний день.



# Домашнее задание

- ◆ §45, выучить понятие звуковые волны и чему равна скорость звука (формулы).
- ◆ Экспериментальная задача: определить расстояние, на которое распространяется звук.
- ◆ Подготовить презентацию о применении звука.



1	Какие диапазоны волн соответствуют звуковой волне	>20 Гц и >20 000 Гц	<20 Гц и <20 000 Гц	>20 Гц, но <20 000 Гц	<20 000 Гц и <20 Гц
2	Что воспринимает человеческое ухо	$\lambda$ , м	$\nu$ , Гц	$v$ , м/с	громкость
3	Зачем у камертона две ножки	Для сохранения равновесия	Для придания эстетической формы	Для удобства крепления на подставке	Для усиления звучания
4	Что изменяется в звуковой волне при переходе из воздуха в воду?	$\lambda$ , м	$\nu$ , Гц	$v$ , м/с	громкость
5	Что происходит с высотой звука при увеличении частоты звука?	увеличивается	уменьшается	Не изменяется	Может и увеличиваться и уменьшаться
6	Какая характеристика звука изменяется при увеличении амплитуды колебания	Скорость	громкость	Высота(тон)	Ничего не меняется
7	Какова длина звуковой волны в воздухе если ее частота 90 Гц?	3,8 м	38 м	0,38 м	3,8 см
8	Удар грома был услышан через 8 с после того, как сверкнула молния. На каком расстоянии произошел грозовой разряд?	3 км	30 м	300 м	3 м

No	1	2	3	4
1			+	
2		+		
3				+
4	+			
5	+			
6		+		
7	+			
8	+			

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

П. Коэльо



◆ Спасибо за внимание!



# Литература и источники.

- ◆ Физика. 11 класс. Мякишев.Г.Я. Буховцев Б.Б. Москва "Просвещение" 2008.
- ◆ Журнал "Физика в школе"
- ◆ Н. Угринович. Информатика и информационные технологии. 10-11 классы. Москва. Бинوم. Лаборатория знаний 2003
- ◆ Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Уроки физики Кирилла и Мефодия.
- ◆ [class-fizika.narod.ru](http://class-fizika.narod.ru)
- ◆ [school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru)
- ◆ <http://viki.rdf.ru>