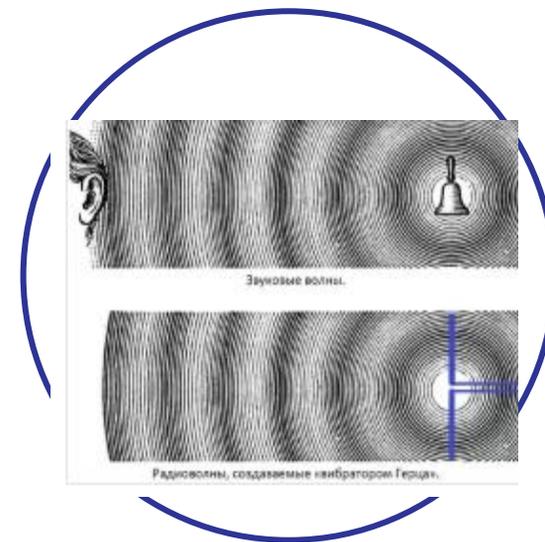
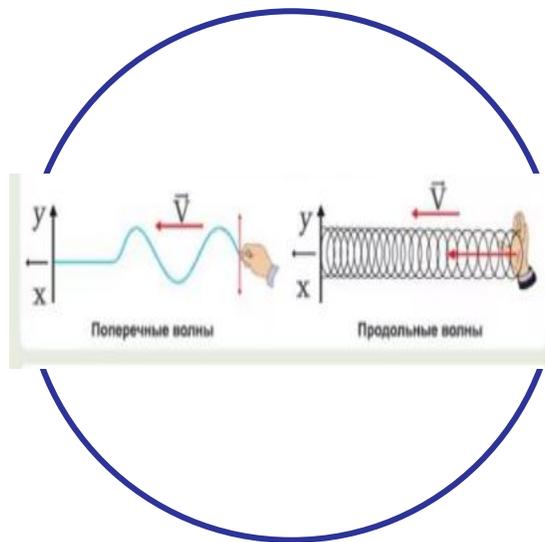
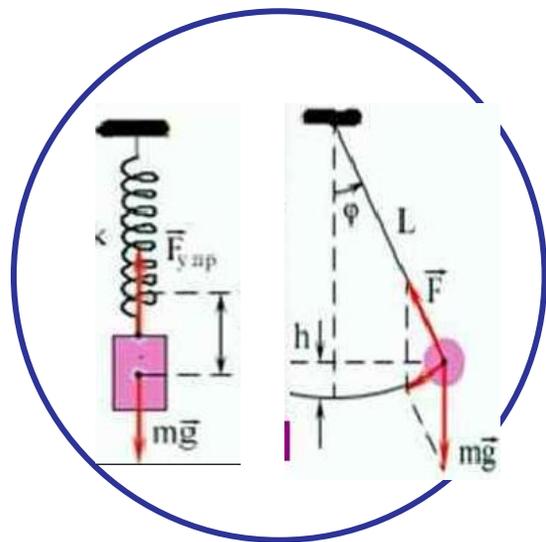
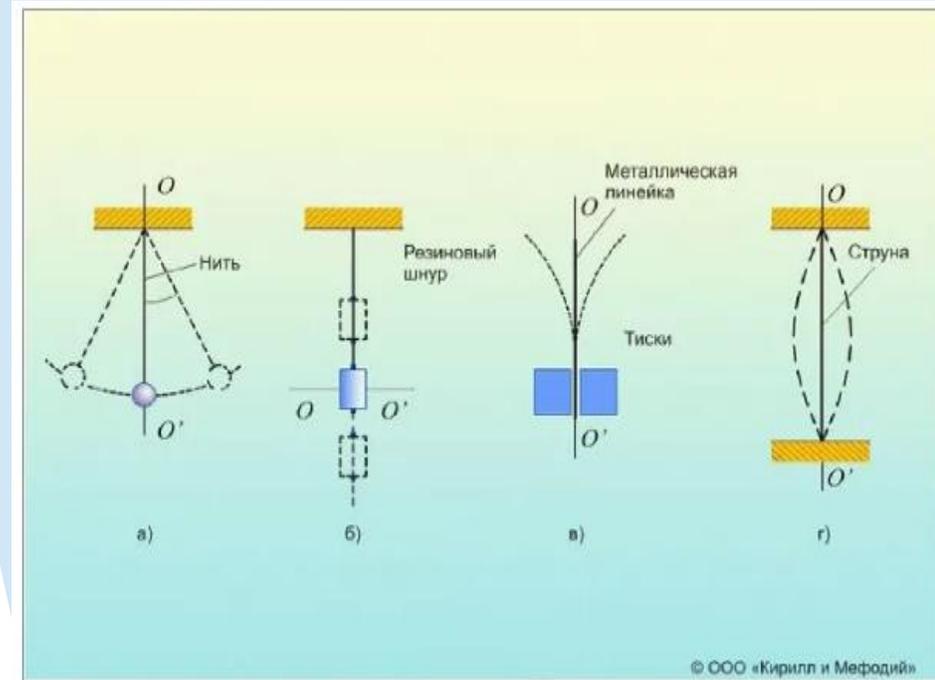


Механические колебания и волны. Звуковые явления.

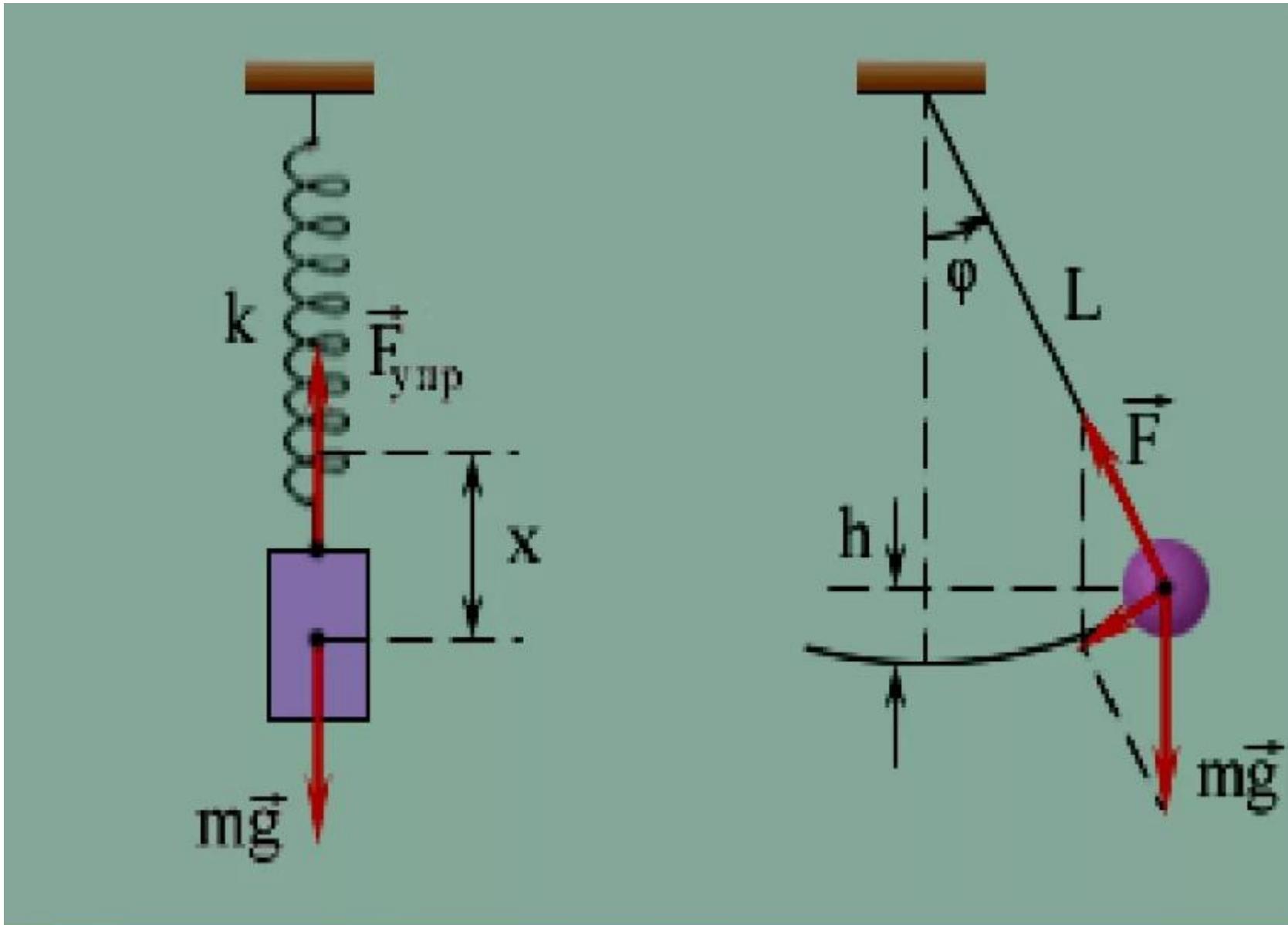
Учитель физики ГБОУ школа №1130 ЗАО и
Ресурсного центра «Предуниверсарий РГМУ
им. И.М. Сеченова»
Заслуженный учитель РФ Ратбиль Е.Э.



Механические колебания



Колебательные системы



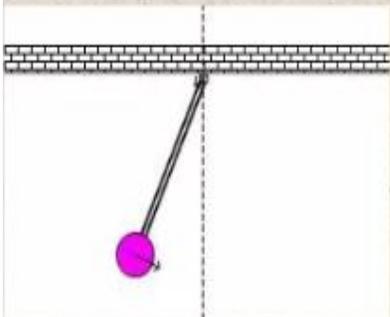
Основные понятия

Период колебаний — наименьший промежуток **времени**, за который колебательная система совершает одно **полное колебание** (то есть возвращается в то же состояние, в котором он находился в первоначальный момент)

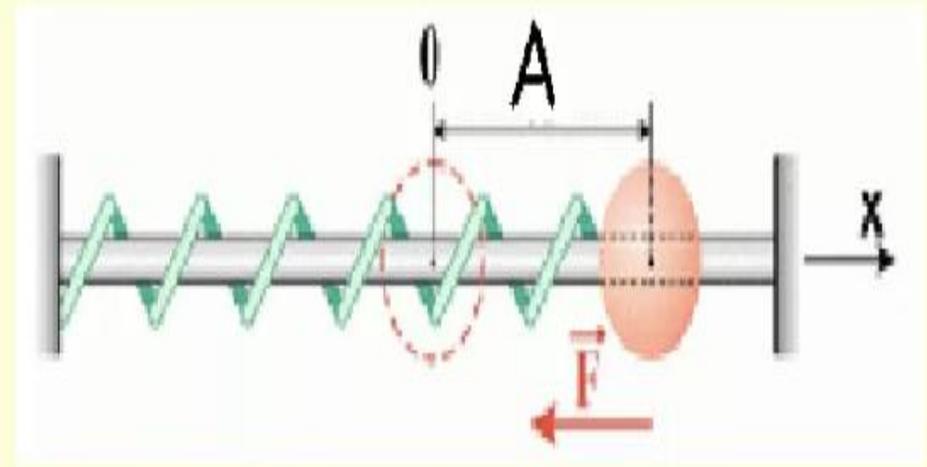
$$T = \frac{t}{N}$$

Частота колебаний — величина, обратная **периоду колебаний**, т. е. равная числу периодов колебаний (числу колебаний), совершаемых в единицу времени.

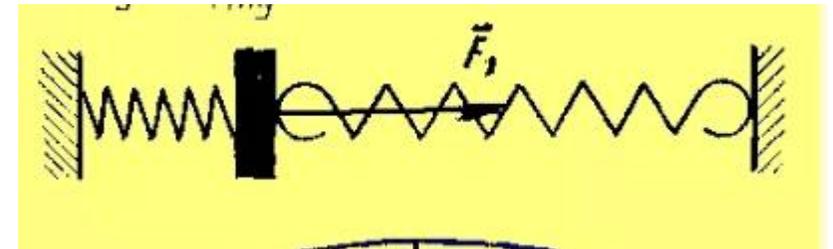
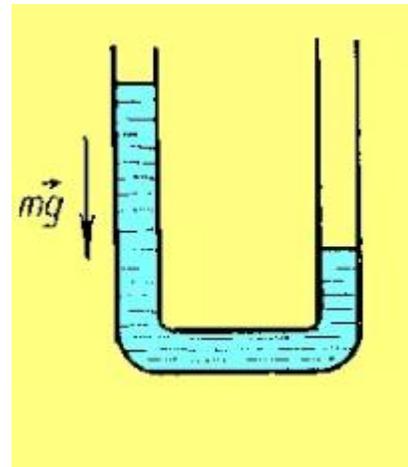
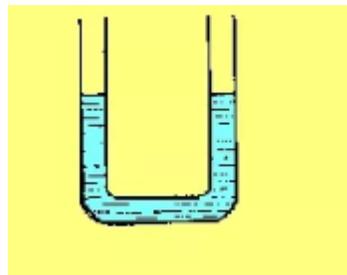
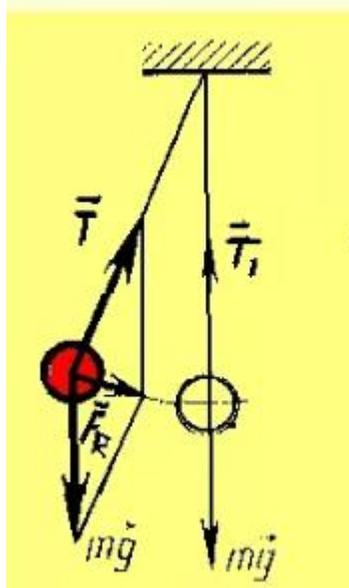
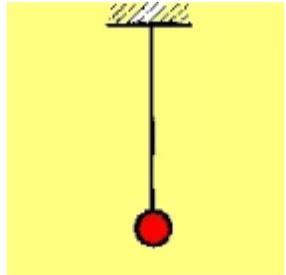
$$\nu = \frac{1}{T}$$



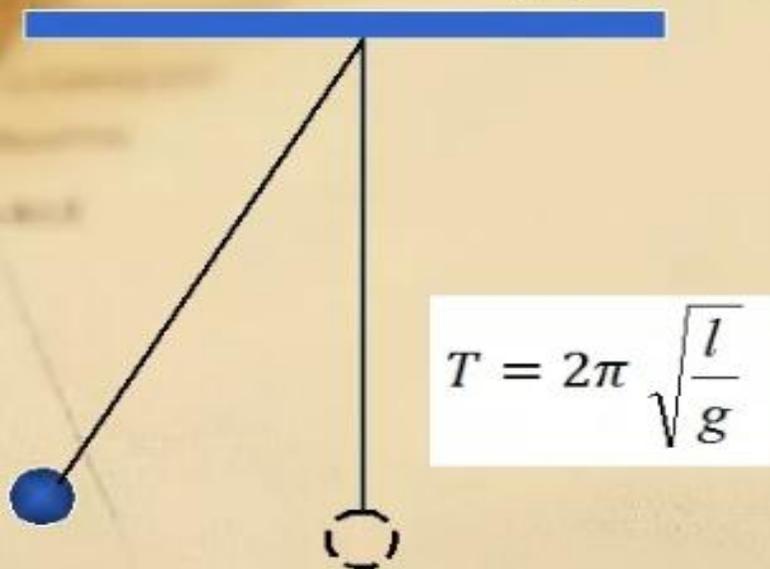
Амплитуда x_{\max} или A — наибольшее смещение от положения равновесия.



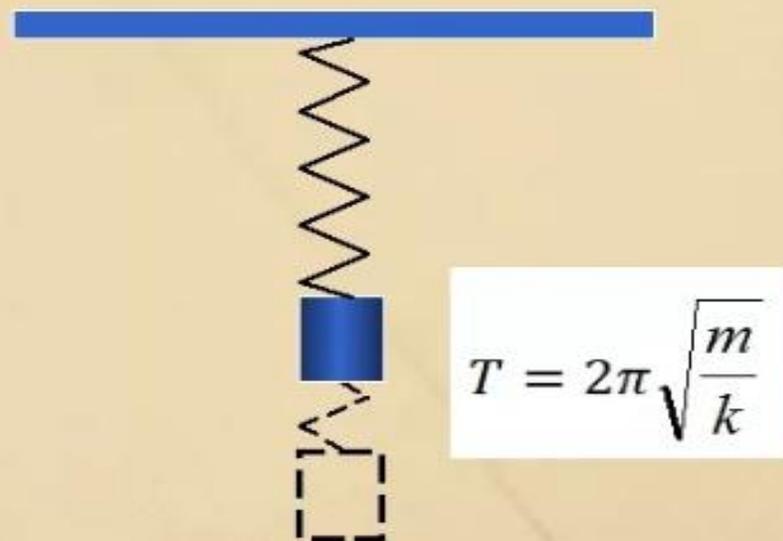
Условия существования колебательного процесса



Виды маятников



Математический
-модель колебательной системы; представляет собой небольшой груз, подвешенный на длинной нити.



Пружинный – модель колебательной системы; груз, прикрепленный к пружине.

Колебательное движение

222. Изобразите положение пружинного маятника в процессе колебаний через каждую $\frac{1}{8}$ часть периода. Изобразите силу, действующую на него, в соответствующие моменты времени.

$t = 0$ }  $t = \frac{1}{2} T$ } 

$t = \frac{1}{8} T$ }  $t = \frac{5}{8} T$ } 

$t = \frac{1}{4} T$ }  $t = \frac{3}{4} T$ } 

$t = \frac{3}{8} T$ }  $t = \frac{7}{8} T$ } 

$t = T$ } 

23. Заполните таблицу 43, записав значения смещения x маятника относительно положения равновесия, силы F , возвращающей маятник в состояние равновесия, скорости v и ускорения a в указанные моменты времени. Образец заполнения таблицы приведён в первой строке. Индекс m около обозначения величины означает, что её значение максимально.

Таблица 43

Момент времени	Смещение x	Сила F	Скорость v	Ускорение a
$t = 0$	A	F_m	0	a_m
$t = \frac{1}{4} T$				
$t = \frac{1}{2} T$				
$t = \frac{3}{4} T$				
$t = T$				

229*. Экспериментальное задание. Исследуйте зависимость периода колебаний математического маятника от его массы и амплитуды. Выполните исследование самостоятельно, придерживаясь той же последовательности действий, что и в задании 228*.

1.

2.

3.

4.

Вывод:

33*. Экспериментальное задание. Исследуйте зависимость периода колебаний пружинного маятника от жёсткости пружины, массы груза, длины пружины и амплитуды колебаний. Выполните исследование самостоятельно. Учтите, что в этой работе вы должны выдвинуть четыре гипотезы. Запишите результаты исследования.

1. Цель исследования:

2. Приборы и материалы:

3.1. Гипотеза 1:

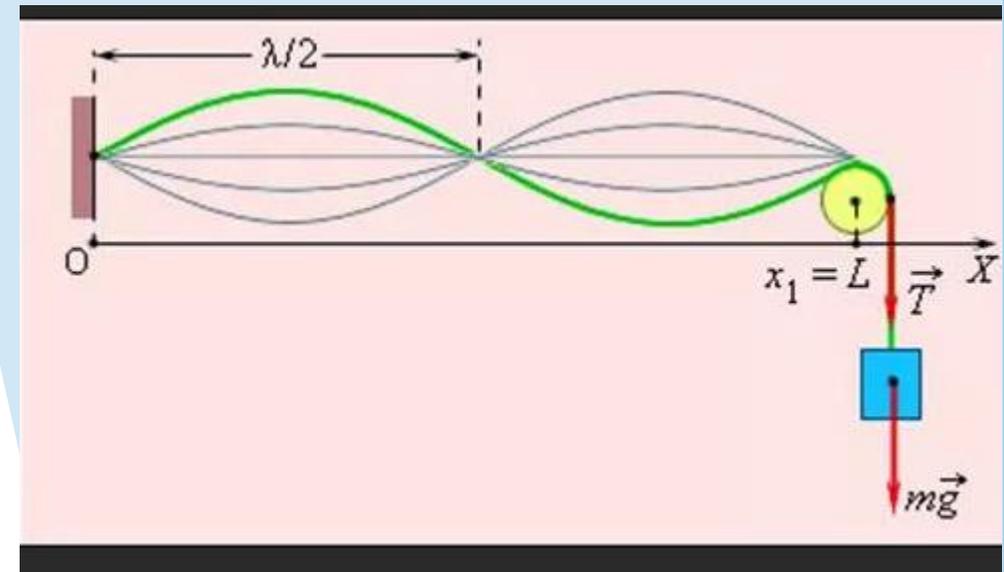
3.2. Гипотеза 2:

3.3. Гипотеза 3:

3.4. Гипотеза 4:

1. Свободные и вынужденные колебания
2. Динамическое уравнение колебательного процесса
3. Гармонические колебания
4. Закон сохранения и превращения энергии
5. Резонанс

Механические волны



Свойства механических волн

1. Механические волны распространяются с конечной скоростью.
2. Механическая волна не переносит вещество.
3. Механическая волна переносит энергию (перераспределяет)
4. Характеристикой волны является длина волны (расстояние между двумя ближайшими точками колеблющимися в одинаковой фазе).

Формулы для нахождения характеристик

ВОЛН:

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

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

$$V = \lambda \nu$$

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

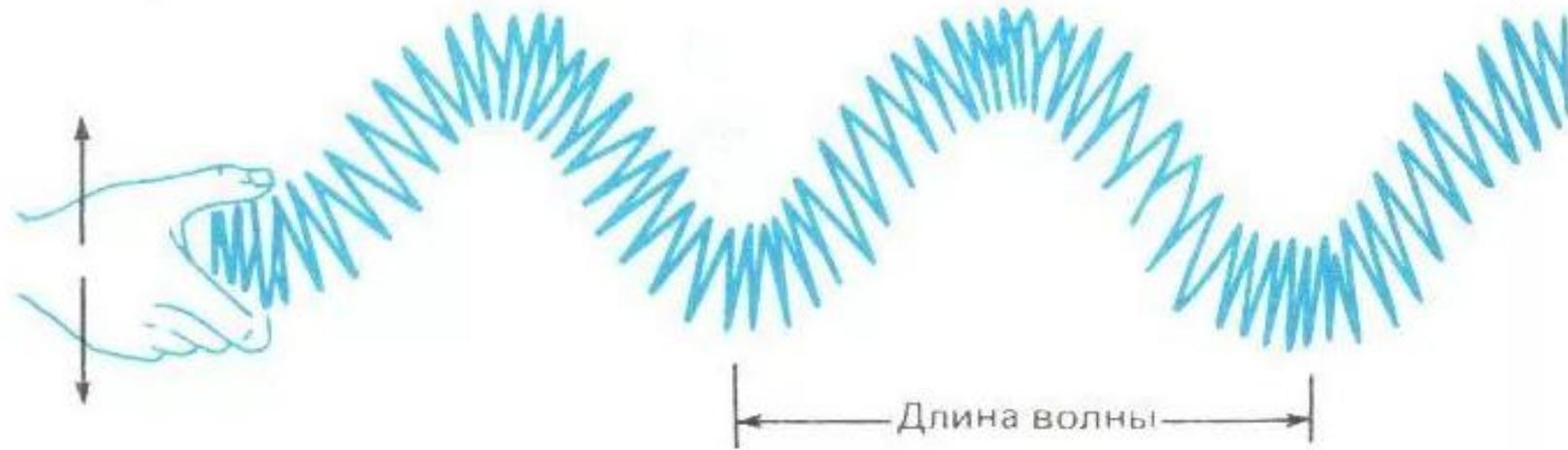
λ — длина

ν — частота

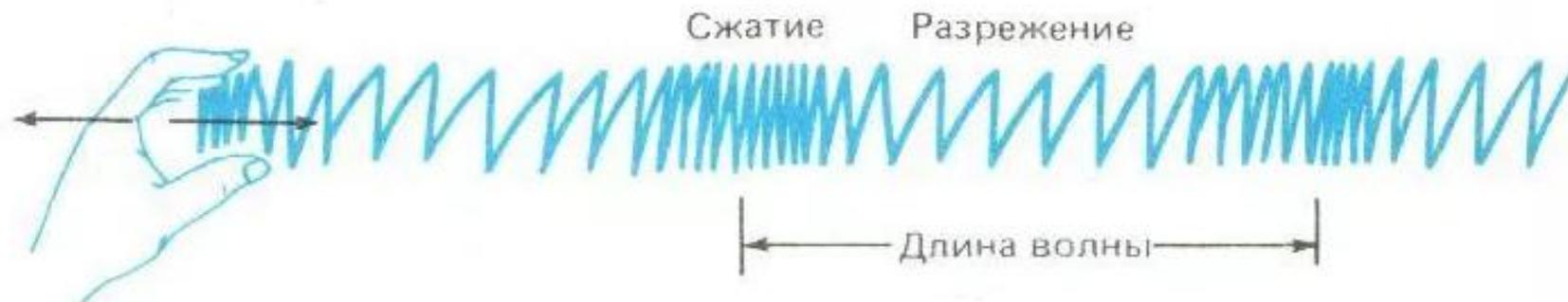
V — скорость

T — период

Волны поперечные и продольные.



a



Волновое движение. Длина волны

240. Укажите признаки поперечной и продольной волн и приведите примеры этих волн. Заполните таблицу 46.

Таблица 46

	Поперечная волна	Продольная волна
Направление колебаний частиц среды		
Картина волнового движения		
Среда, в которой волна может распространяться		
Примеры		

241. Покажите на рисунке 57 длину волны.

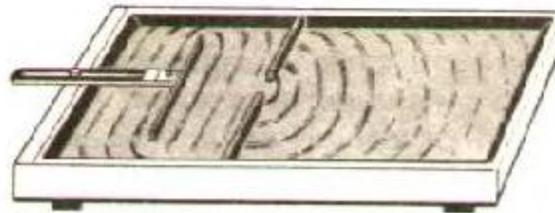


Рис. 57

242. Чему равно расстояние, на которое распространяется волна за время, равное периоду колебаний частиц среды; двум периодам?

Свойства волн

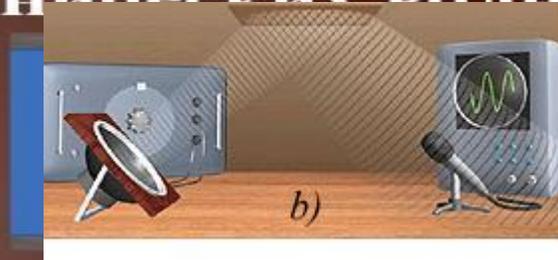
1. Отражение от границы раздела двух сред;
2. Преломление;
3. Дифракция – отклонение волн от прямолинейного распространения, т.е. огибание ими препятствий;
4. Интерференция – взаимовлияние.



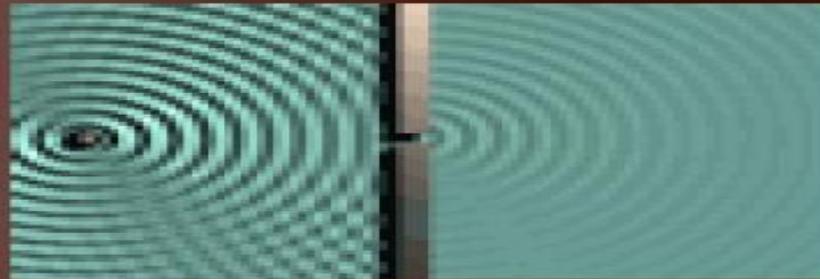
6

Свойства механических волн

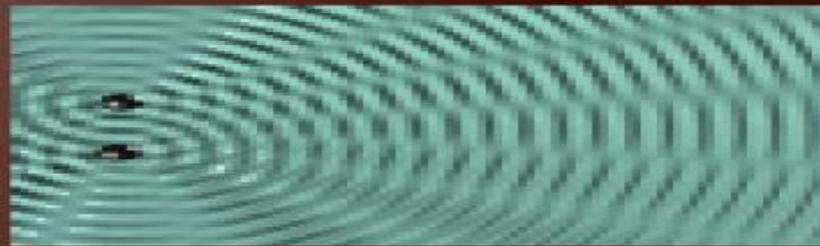
Отражение и преломление волн - механические волны любого происхождения обладают способностью отражаться и преломляться.



Дифракция волн - огибание волной препятствий (лат. "дифрактус" - преломленный)

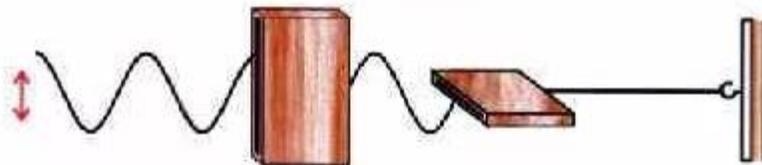


Интерференция волн - наложение двух волн (лат. "интер" - взаимно, "ферио" - ударяю).

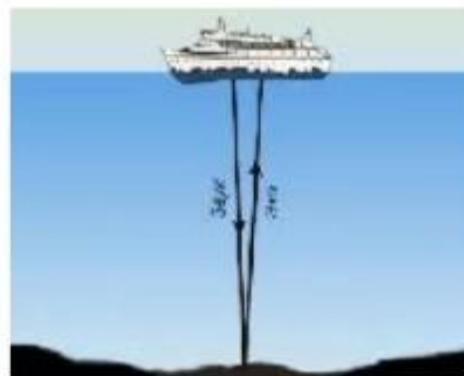
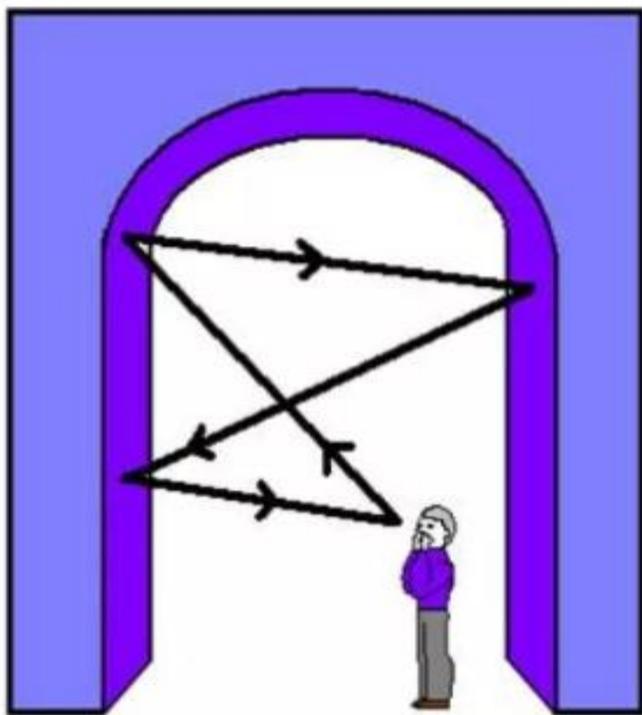


Поляризация

ПОЛЯРИЗАЦИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЛН



«Отражение звука. Эхо.»



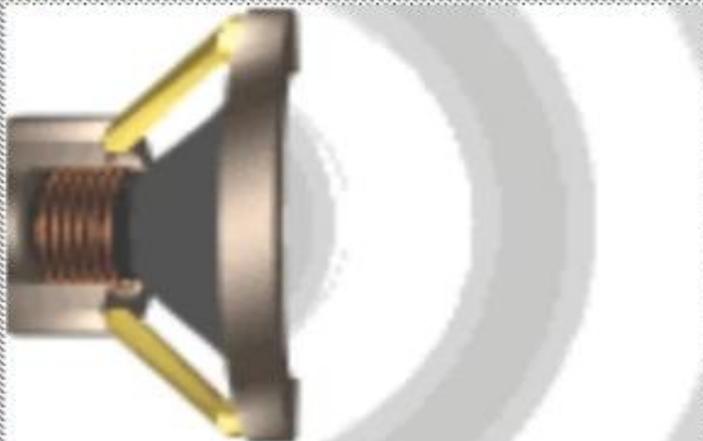
Звук



Звуковая волна

Звуковая волна – процесс распространения звуковых колебаний в упругой среде.

Звуковая волна – продольная волна, распространяется в газе, жидкости, твердом теле.



Генерация
звуковой волны

Далее



Назад в содержание



Звуковые волны



Звуковые волны – продольные механические волны, частота которых заключена в пределах от 17 Гц до 20000 Гц.

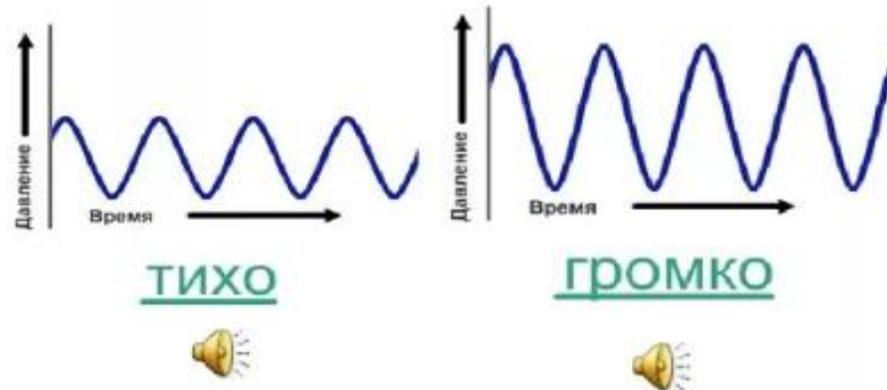
Скорость звука в воздухе при θ равна 331 м/с.

характеристики звука	характеристики волны
громкость	амплитуда
высота	частота (период)
тембр	набор обертонов



ГРОМКОСТЬ ЗВУКА

- Болевой порог - 130 дБ.
- Реактивный двигатель - 80 дБ.
- Негромкий разговор - 70 дБ.
- Шорох в тихой комнате - 40 дБ.
- Шумы в студии звукозаписи - 30 дБ.
- Порог слышимости - 0 дБ.

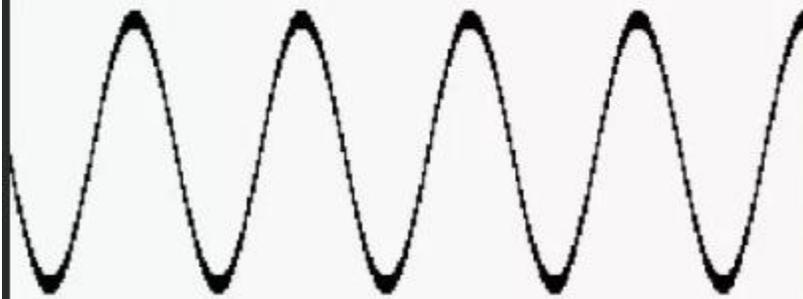


- ◎ **Громкость звука** - определяется амплитудой сигнала. Чем выше амплитуда звуковой волны, тем громче сигнал.

Высота звука



низкая частота - низкая нота



высокая частота - высокая нота

Классически звуковой спектр

делится на три части:

низкие, средние и высокие
частоты. Границы частот

примерно обозначаются так:

низкие от 10 Гц до 200 Гц,
средние от 200 Гц до 5 кГц,
высокие - от 5 кГц.

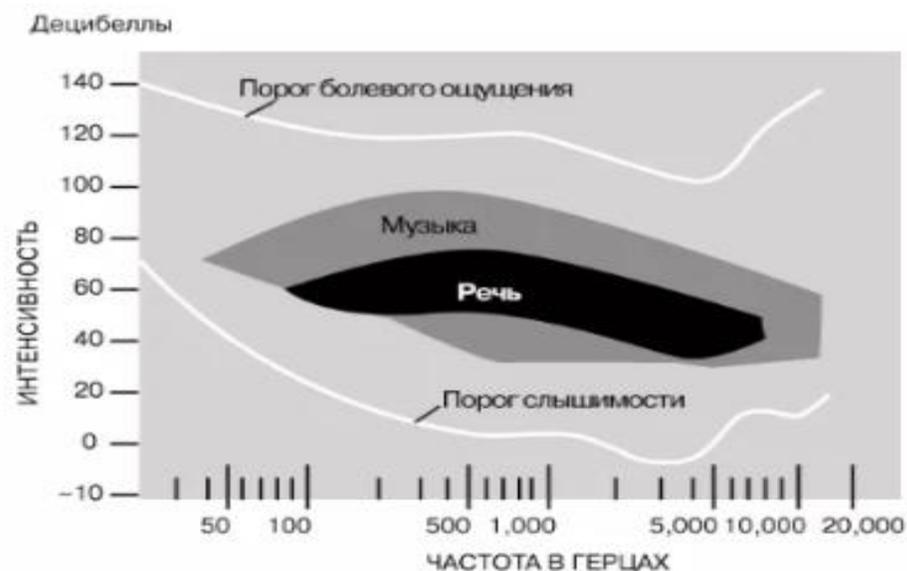
В среднем человеческому
слуху доступен диапазон
16Гц – 20.000Гц

1Гц = 1 колебание в секунду

Вредное влияние шумов

Порог слышимости - минимальная величина звукового давления, при которой звук данной частоты может быть ещё воспринят ухом человека.

Величину порога слышимости принято выражать в децибелах.



Болевой порог — это уровень раздражения, причиняемого нервной системе, при котором человек чувствует боль. Болевой порог индивидуален для каждого, один и тот же уровень раздражения может выразиться как в незначительной, так и в сильной боли для разных людей.

Классификация звуковых волн

Звук

инфра

слышимый

ультра

(акустический)

0 Гц

20 Гц

20 кГц

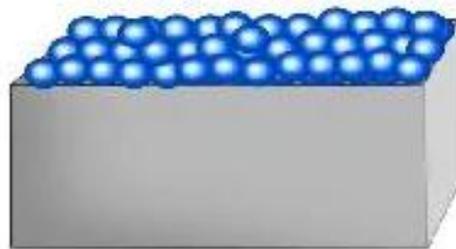
1 ГГц

Звуковые волны — это упругие продольные волны, которые, воздействуя на слуховой аппарат человека, вызывают определенные (слуховые) ощущения.

Скорость звуковой волны зависит



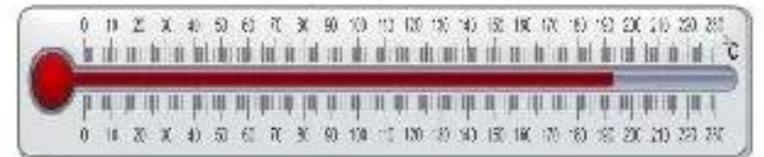
Плотность

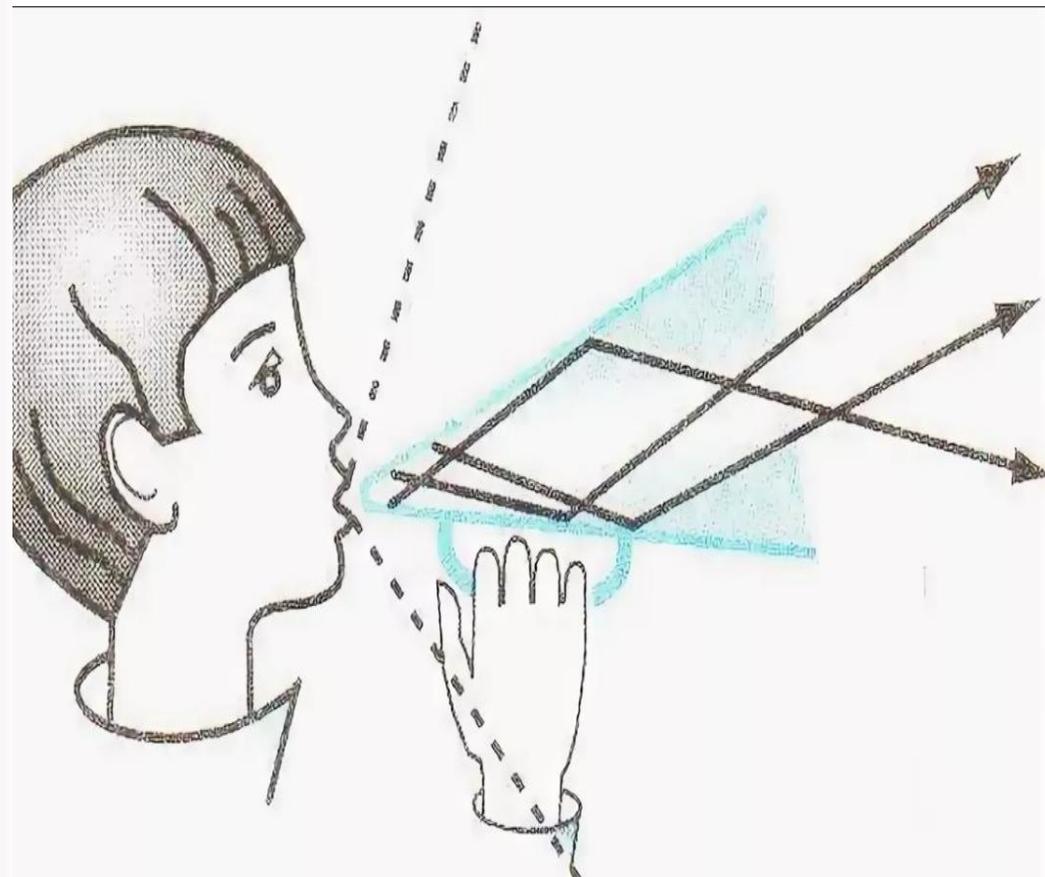
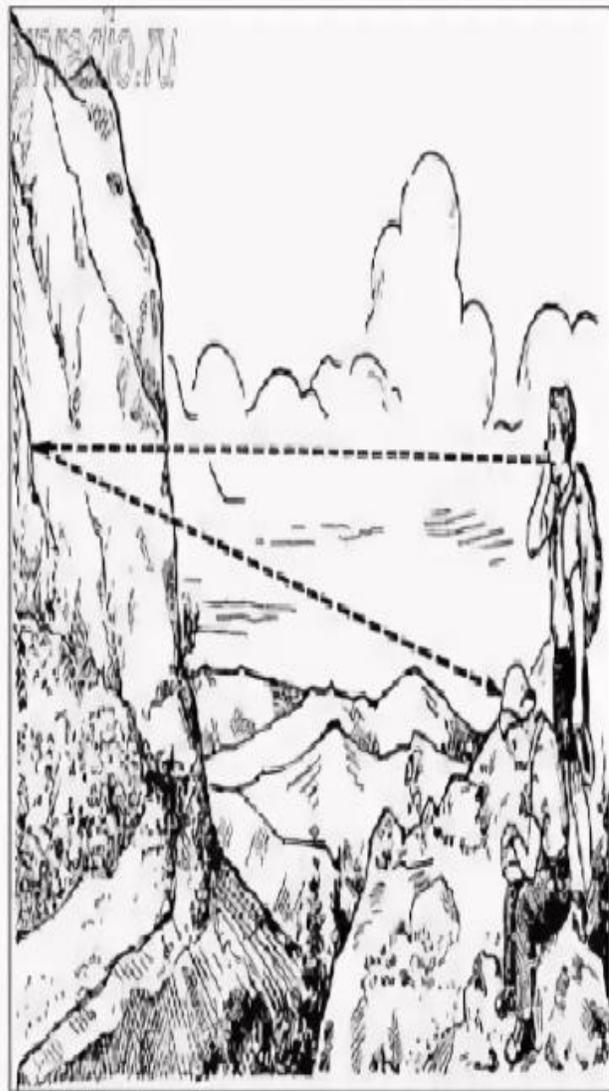
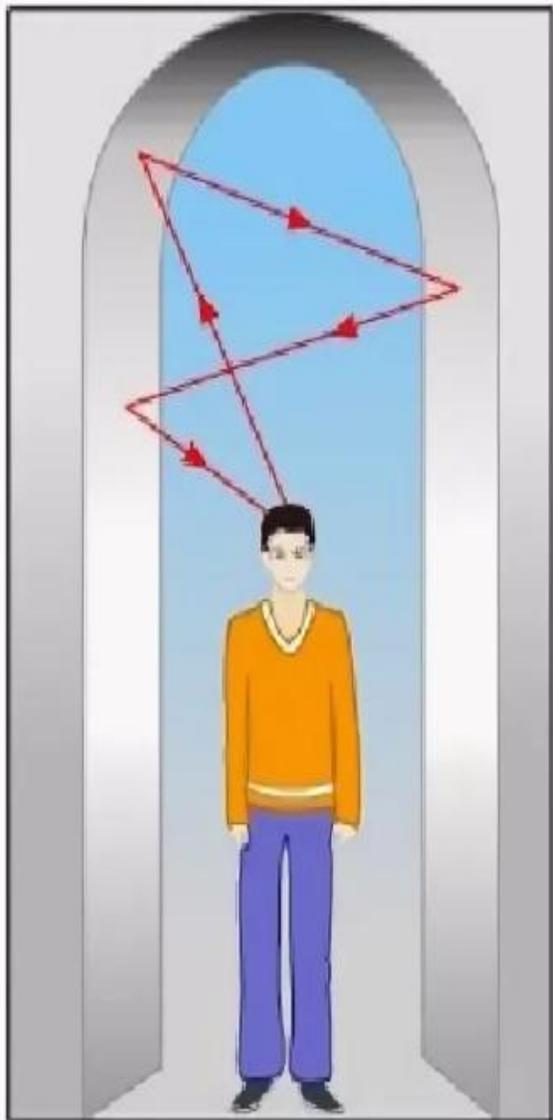


Упругость



Температура

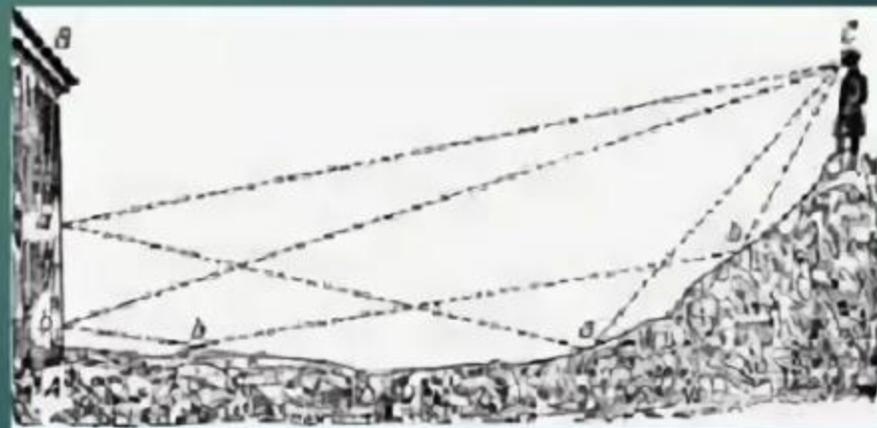
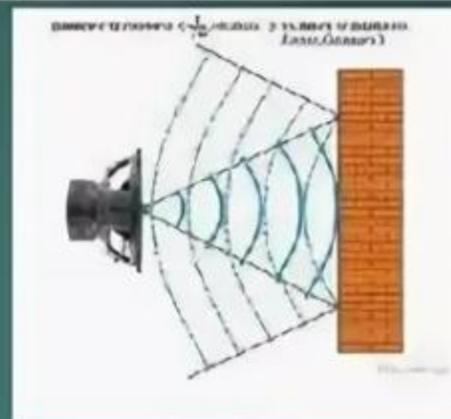




Каким бывает эхо?

Эхо бывает нескольких видов:

- 1) **Однократное** - это волна, отражённая от препятствия и принятая наблюдателем.
- 2) **Многократное** - это эхо, возникающее при каком-нибудь громком звуке, что порождает не один, а несколько следующих друг за другом звуковых откликов.



Источники звука

ПРИМЕРЫ ЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ:

1. колебания голосовых связок,
2. свист ветра,
3. шелест листьев,
4. звучание камертона,
5. старт ракеты и др.



Далее



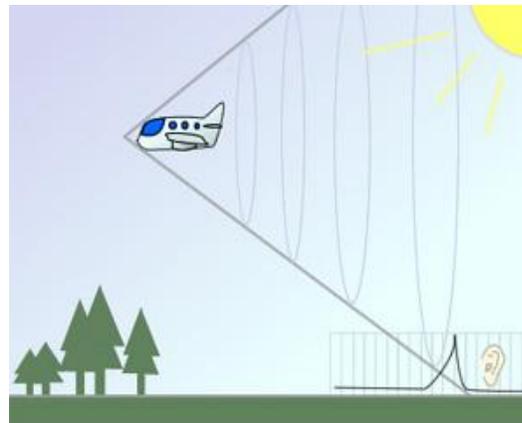
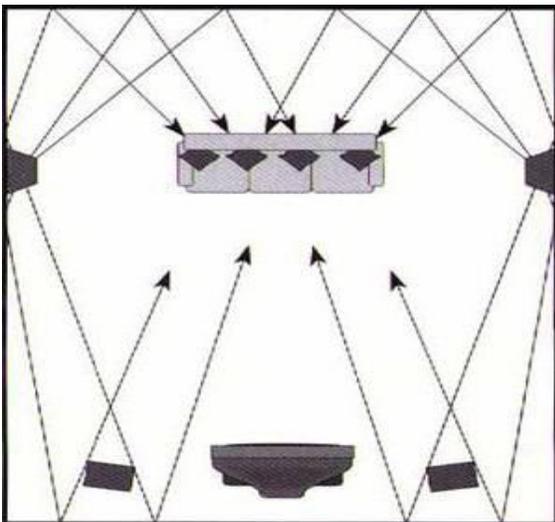
Низкая стоимость

йский
учебник



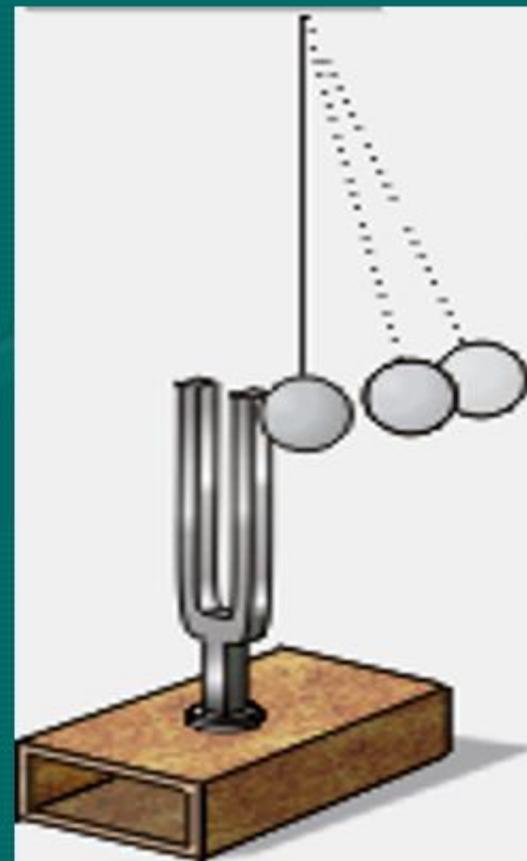
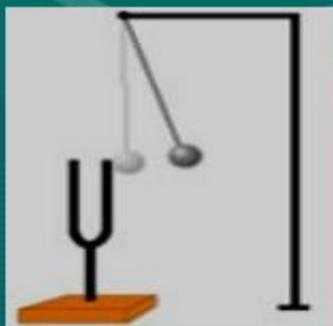
ИСТОЧНИКИ ЗВУКА

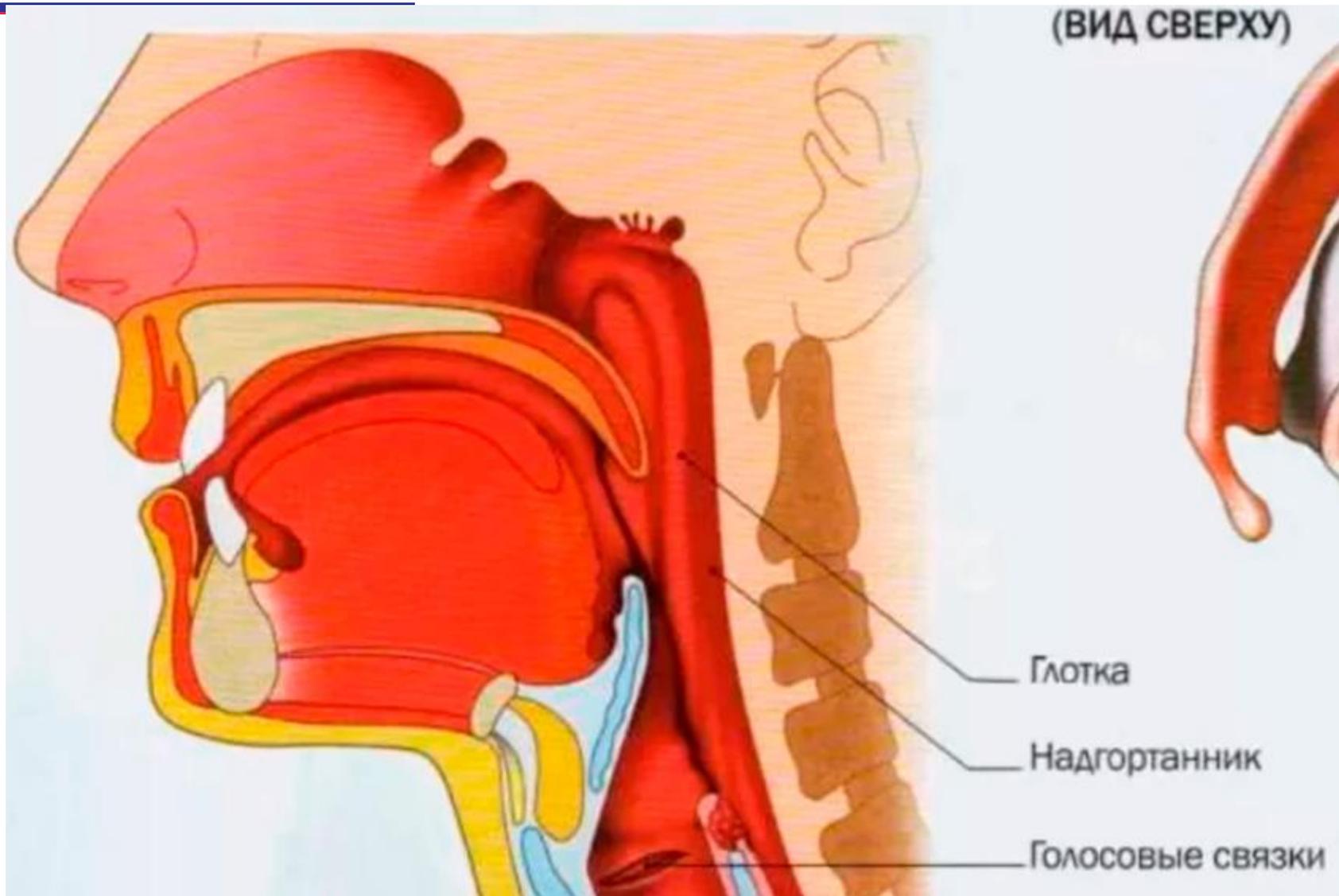
ТЕЛО, СОВЕРШАЮЩЕЕ КОЛЕБАНИЯ И ПОРОЖДАЮЩЕЕ ЗВУК, НАЗЫВАЕТСЯ ИСТОЧНИКОМ ЗВУКА.



ВЕТВИ КАМЕРТОНА СОВЕРШАЮТ КОЛЕБАНИЯ

Если поднести к ветви камертона
стеклянную
бусинку на нити, то она будет
отскакивать, что свидетельствует, о
том что ветви камертона
колеблются.





Положение голосовых связок

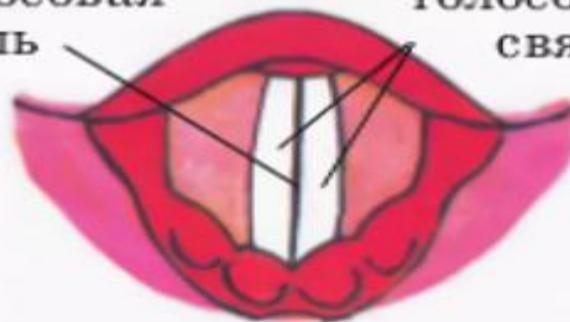
при молчании



голосовая
щель

голосовые
связки

при разговоре

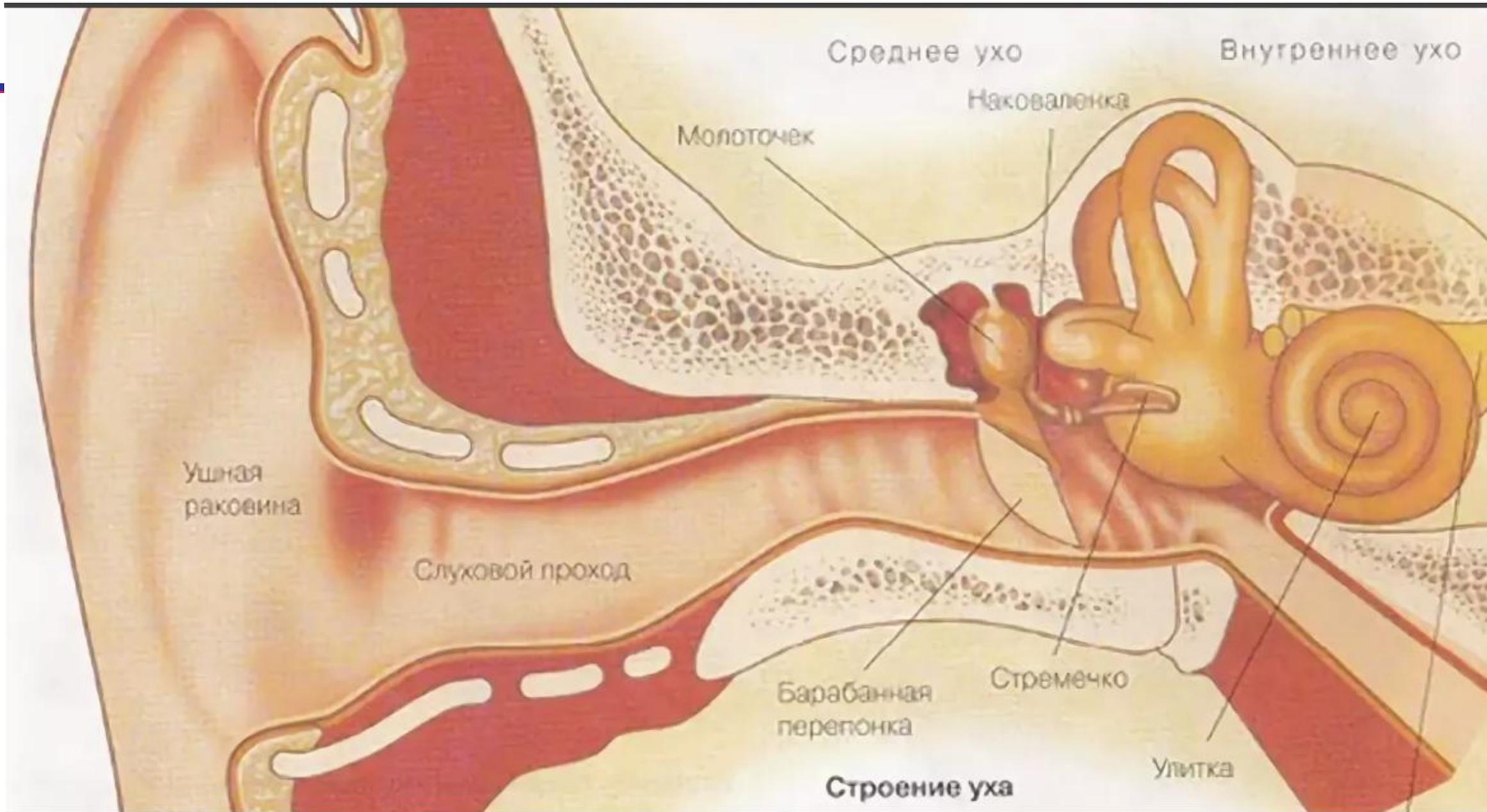


голосовая
щель

голосовые
связки

при шёпоте





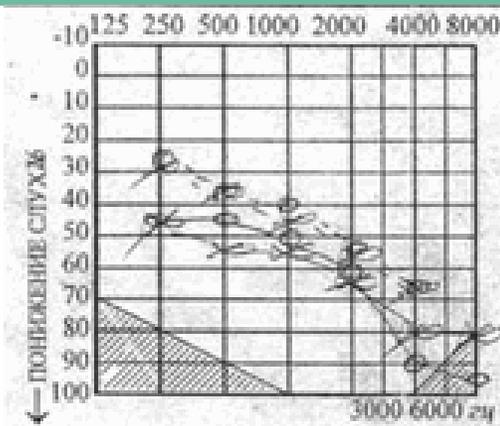




ГЛУХОТА



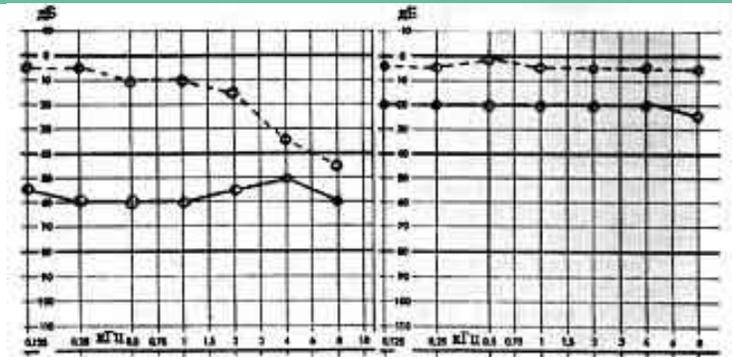
НЕВОЗМОЖНОСТЬ обнаруживать и понимать звуки.



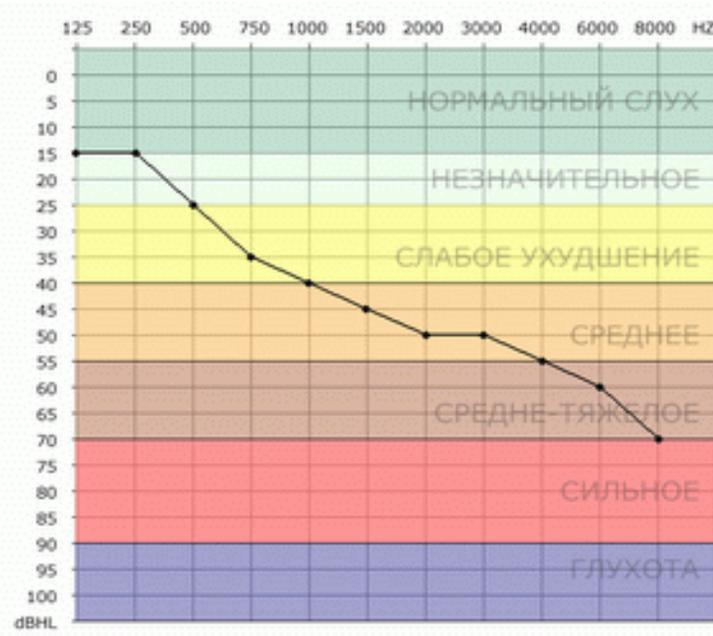
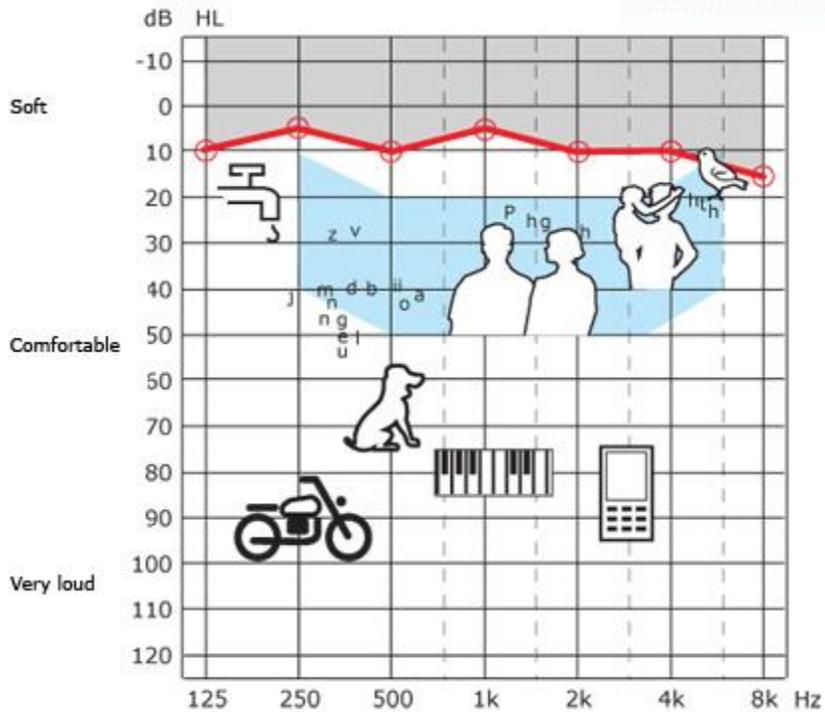
ТУГОУХОСТЬ



ЧАСТИЧНОЕ снижение способности обнаруживать и понимать звуки.



Нормальный слух



Нормальный слух

Незначительное снижение

Слабое снижение

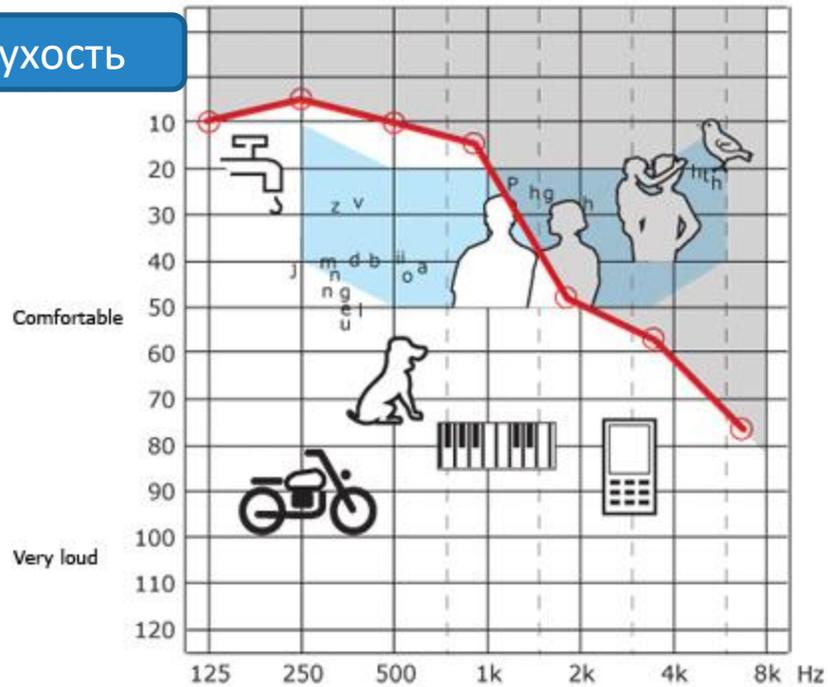
Среднее снижение

Значительное снижение

Сильное снижение

глухота

Тугоухость



Заболевания уха



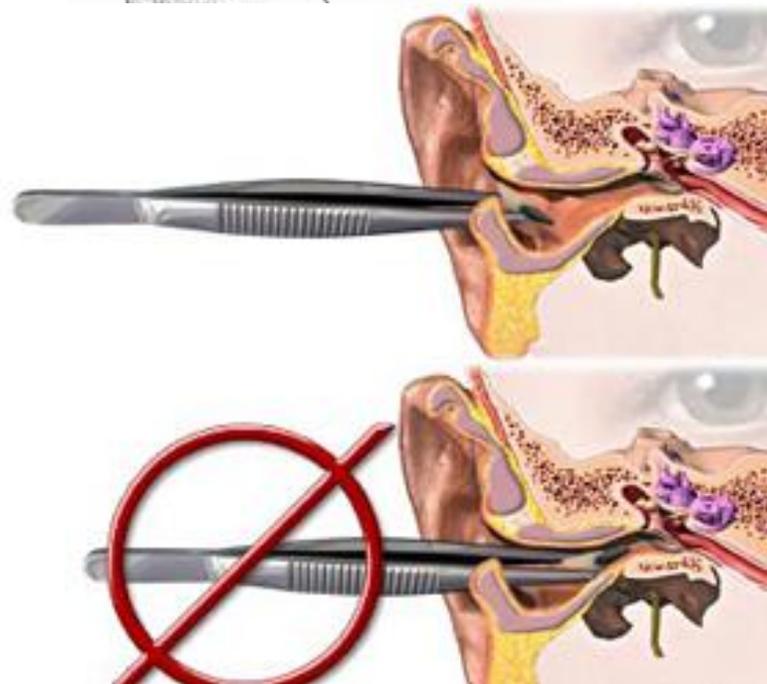
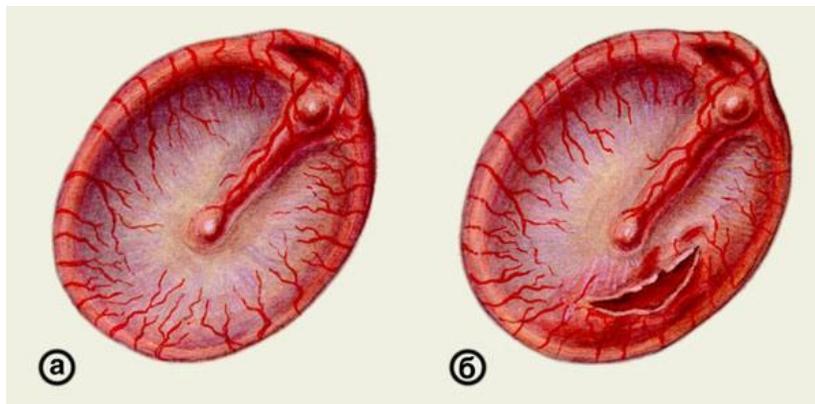
1. Отит - это инфекционное заболевание уха.



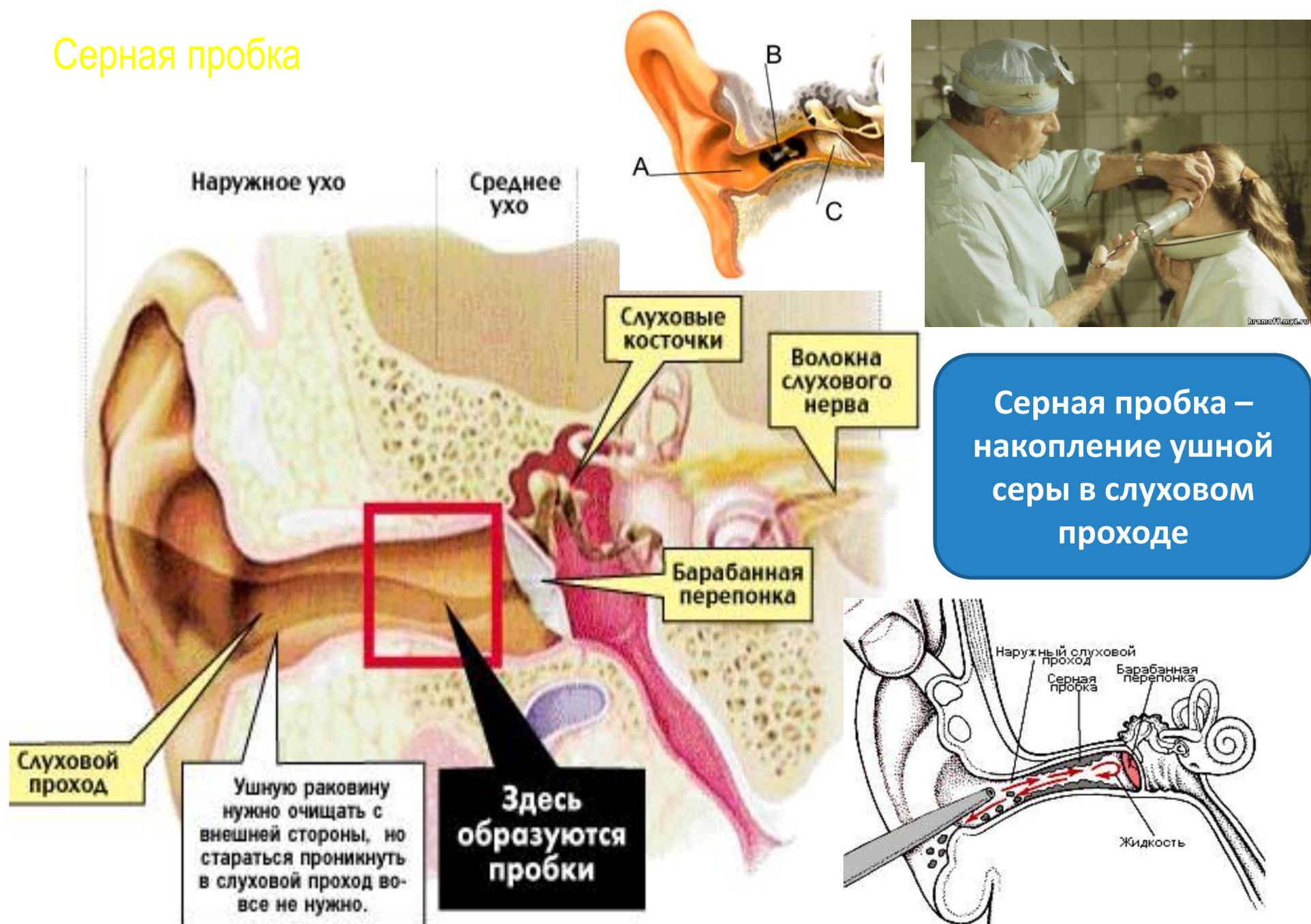
Иностранное тело в ухе



Разрыв барабанной перепонки



Серная пробка



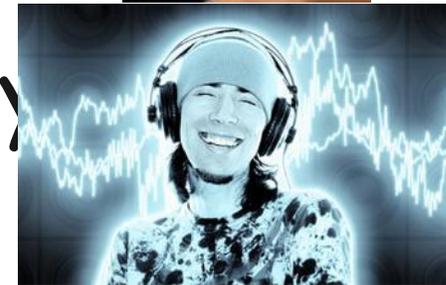
НЕЛЬЗЯ:

Пытаться достать посторонние предметы из ушного прохода самостоятельно.



Слушать очень громко музыку.

При сильных, резких звуках держать рот открытым.



При сильном ветре и минусовой температуре ходить без головного убора.

ЗАГОЛОВОК



Текст
текст Текст текст текст текст текст текст текст



Текст
текст Текст текст текст текст текст текст текст

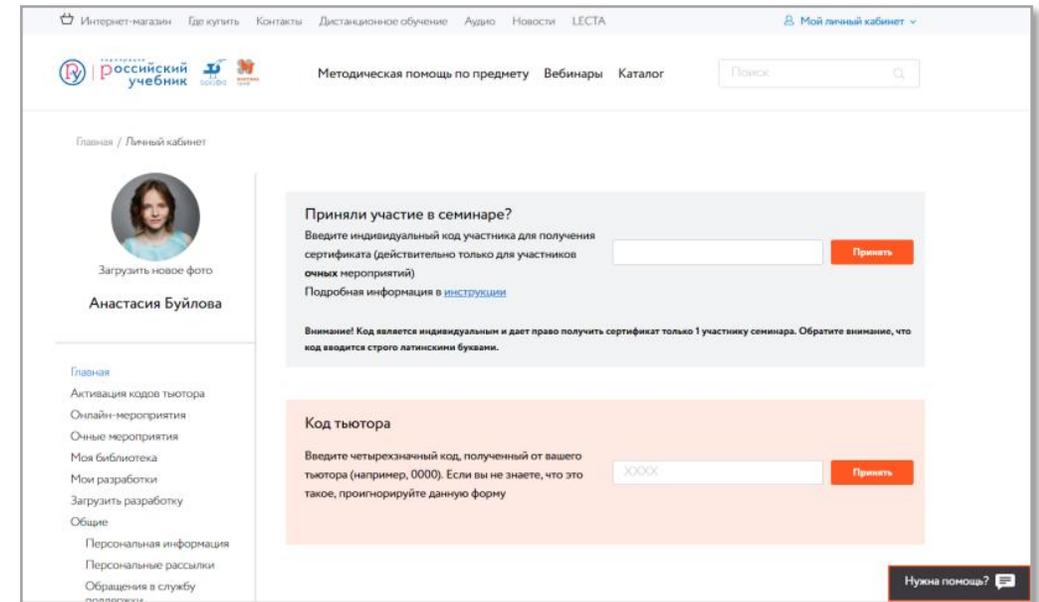


Текст
текст Текст текст текст текст текст текст текст

**Текст текст
текст текст текст**

РЕГИСТРИРУЙТЕСЬ НА САЙТЕ ROSUCHEVNIK.RU И ПОЛЬЗУЙТЕСЬ ПРЕИМУЩЕСТВАМИ ЛИЧНОГО КАБИНЕТА

- Регистрируйтесь на очные и онлайн-мероприятия
- Получайте сертификаты за участие в вебинарах и конференциях
- Пользуйтесь цифровой образовательной платформой LECTA
- Учитесь на курсах повышения квалификации
- Скачивайте рабочие программы, сценарии уроков и внеклассных мероприятий, готовые презентации и многое другое
- Создавайте собственные подборки интересных материалов
- Участвуйте в конкурсах, акциях и спецпроектах
- Становитесь членом экспертного сообщества
- Сохраняйте архив обращений в службу техподдержки
- Управляйте новостными рассылками



rosuchebnik.ru, [росучебник.рф](http://rosuchebnik.ru)

Москва, Пресненская наб., д. 6, строение 2
+7 (495) 795 05 35, 795 05 45, info@rosuchebnik.ru

Нужна методическая поддержка?

Методический центр
8-800-2000-550 (звонок бесплатный)
metod@rosuchebnik.ru

Хотите купить?

 **book 24**

Официальный интернет-магазин
учебной литературы book24.ru



LECTA

Цифровая среда школы
lecta.rosuchebnik.ru



Отдел продаж
sales@rosuchebnik.ru

Хотите продолжить общение?



youtube.com/user/drofapublishing



fb.com/rosuchebnik



vk.com/ros.uchebnik



ok.ru/rosuchebnik